LAROUSSE

DINOSAURIOS

Del inicio a la extinción

Paul Barrett
y José Luis Sanz

Ilustrado por
Raúl Martín

Creado y producido por Firecrest Books Ltd. a partir del material gráfico diseñado por Tryo Edición Digital para el CD-Rom *Historia Natural de los Dinosaurios*

9ª reimpresión: 2007
2ª edición: 2008

LAROUSSE EDITORIAL, S.L.
Mallorca 45, 3ª - 08029 Barcelona
Tel.: 93 241 35 05
Fax: 93 241 35 07
larousse@larousse.es · www.larousse.es

ISBN 978-84-8016-868-7
Fotocomposición e impresión: SC (Sang Choy) International Pte. Ltd.
Printed in China

LAROUSSE

DINOSAURIOS

Del inicio a la extinción

Paul Barrett y José Luis Sanz
Ilustrado por Raúl Martín





Director y jefe de redacción
Dr. Paul M. Barrett

Colaboradores de redacción
Emily Rayfield y **Dr. Ian Jenkins**

Texto del CD-Rom original
José Luis Sanz, Bernardino Pérez-Moreno y **Joaquín Moratalla**

Asesor de la edición
Peter Sackett

Dirección de la edición
Norman Barrett

Diseño
Phil Jacobs

Coordinadora del proyecto
Pat Jacobs

EDICIÓN ESPAÑOLA

Dirección editorial
Núria Lucena

Coordinación editorial
Eladio Pascual

Edición
EdiDe

Asesor científico
Josep Maria Guasch

Agradecimientos

Agradecemos a José Luis Sanz, profesor de Paleontología de la Universidad Autónoma de Madrid, por poner a nuestra disposición el texto del CD-Rom *Historia Natural de los Dinosaurios*, supervisar el diseño gráfico y la selección de material y revisar las pruebas del libro; a Miguel Carrascal, de Tryo Edición Digital, y a Rafael Casariego, por su ayuda en la coordinación de este proyecto.

Los editores quieren dar las gracias también a las siguientes personas y colectivos por permitir la reproducción de algunas de las imágenes utilizadas en este libro

Paul Barrett, The Kobal Collection; Natural History Museum, Londres; Museo de la Ciencia, Madrid; Universidad Autónoma de Madrid; Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid; Royal Tyrell Museum of Paleontology, Alberta; Smithsonian Institution, Washington DC; José Luis Sanz y las numerosas organizaciones y agencias españolas que han proporcionado imágenes para el CD-Rom.

Prólogo

Uno de los fenómenos más notables de la dinosauriología moderna es la íntima colaboración entre paleontólogos e ilustradores para la propuesta de una reconstrucción sugestiva de los dinosaurios y de los mundos desaparecidos en los que vivieron. Este libro procede de una pequeña parte del proyecto español más ambicioso que ha existido para la divulgación de la dinosauriología. En él se reunieron dinosauriólogos de la Universidad Autónoma de Madrid, el artista madrileño Raul Martín y los técnicos de multimedia de la empresa Tryo Edición Digital, para crear el primer CD-Rom sobre dinosaurios en español. El proyecto se planteó, desde el primer momento, como una íntima colaboración entre los tres sectores mencionados, científico, gráfico y multimedia, al servicio de un propósito principal: hacer llegar al usuario del CD-Rom una visión actualizada de la dinosauriología. Los paleontólogos trabajaron en estrecha colaboración con Raul Martín para conseguir las reconstrucciones más fiables de la vida de los dinosaurios. La información vertida sobre cualquier aspecto de la paleobiología dinosauriana fue convenientemente tamizada para evitar los excesos imaginativos que, a menudo, pueden leerse en libros populares sobre los hábitos vitales de los dinosaurios. Además, el CD-Rom trata también de enseñar al usuario a razonar por sí mismo dentro del contexto paleontológico, y concretamente en el mundo de los dinosaurios. Para ello se añadió en el CD-Rom información sobre diferentes métodos de análisis que ampliaran los criterios del usuario en su capacidad de evaluar la fiabilidad de la información disponible sobre la historia evolutiva de los dinosaurios. Por último, toda esta información, gráfica y textual, fue perfectamente integrada y brillantemente diseñada por los técnicos multimedia para generar finalmente un CD-Rom de navegación fácil y atractiva. En definitiva, este libro hereda la vocación de fiabilidad y atractivo visual del CD-Rom del que procede, con una información que esperamos sea de interés para aficionados a la dinosauriología de cualquier edad.

José Luis Sanz
Madrid, julio de 2000

Índice

Un rebaño de Centrosaurus *luchando contra la corriente mientras intentan cruzar un río caudaloso. Si no lo consiguen serán arrastrados, y millones de años después quizá sean descubiertos en forma de fósiles.*

Dinosaurios

Historia natural

Los dinosaurios fueron uno de los grupos de seres vivos más espectaculares de todos los que han vivido en nuestro planeta. La popularidad de los programas de televisión, libros y películas que tratan sobre dinosaurios demuestra que existe un gran interés por estos animales, tanto entre los niños como entre los adultos; de hecho, es posible que los dinosaurios no hayan sido nunca tan populares como ahora desde que se descubrieron por primera vez en Inglaterra hace más de 150 años. En este libro hemos intentado reflejar su magia, así como el interés que despierta un área del conocimiento científico como es la paleontología, que posee una gran vitalidad y un rápido crecimiento.



En los últimos 30 años, hemos sido testigos de una revolución en la forma como los científicos interpretaban los fósiles de dinosaurios. El estudio científico de estos formidables animales no es un fin en sí mismo, sino que ha servido para proporcionar muchas de las claves del proceso evolutivo. También puede proporcionar información sobre cómo ha ido cambiando la Tierra a lo largo del tiempo, la forma como los animales interaccionan con su entorno y las causas de las extinciones. Lejos de ser un tema "muerto", la paleontología (la ciencia de la reconstrucción de la vida antigua) actualmente proporciona una información importante para los biólogos que trabajan con los problemas del mundo actual.

Los perfiles

La mayor parte del libro está dedicada a ofrecer una información detallada de la historia natural de 51 géneros diferentes de dinosaurios escogidos entre los más de 375 reconocidos científicamente en la actualidad. Continuamente se están descubriendo nuevas especies de dinosaurios y se están nombrando de 6 a 10 géneros nuevos de dinosaurios cada año. No podemos citarlos todos, pero estos perfiles ofrecen una imagen global comprensible de los distintos estilos de vida, comportamientos y estructuras de toda la gama de dinosaurios. Las características de estos perfiles se ilustran y explican en la página opuesta, con una escala comparativa de tamaños, un mapa que muestra los puntos donde se han descubierto los principales fósiles y un gráfico del tiempo que indica el período de su existencia dentro de la perspectiva global de toda la era de los dinosaurios.

La ficha técnica ofrece la información básica sobre los dinosaurios de forma accesible: su lugar en el árbol genealógico, sus dimensiones físicas, sus "datos vitales" y la localización de los principales yacimientos. Cada perfil se centra en el género antes que en una especie (*Tyrannosaurus* antes que *Tyrannosaurus rex*). La mayoría de los géneros de dinosaurios solamente poseen una especie, pero en algunos casos, como el *Brachiosaurus* y el *Chasmosaurus*, tienen dos, tres o más.

La historia de los dinosaurios

Este libro trata la historia completa de los dinosaurios a dos niveles: el primero hace referencia a su biología, comportamiento y hábitat; el segundo refleja el conocimiento actual que tenemos de ellos.

Explicamos cómo a partir de estudios de las rocas en las que se han encontrado restos de fósiles, los científicos pueden deducir su entorno, la fecha de su existencia con un buen nivel de exactitud e identificar las especies que convivieron con los dinosaurios. Otra fuente de información utilizada por los paleontólogos procede del estudio comparativo de los dinosaurios con sus parientes más próximos: las aves y los reptiles. También se explica cómo se deduce la información, cómo se relaciona entre sí y por qué algunas teorías tienen más credibilidad que otras.

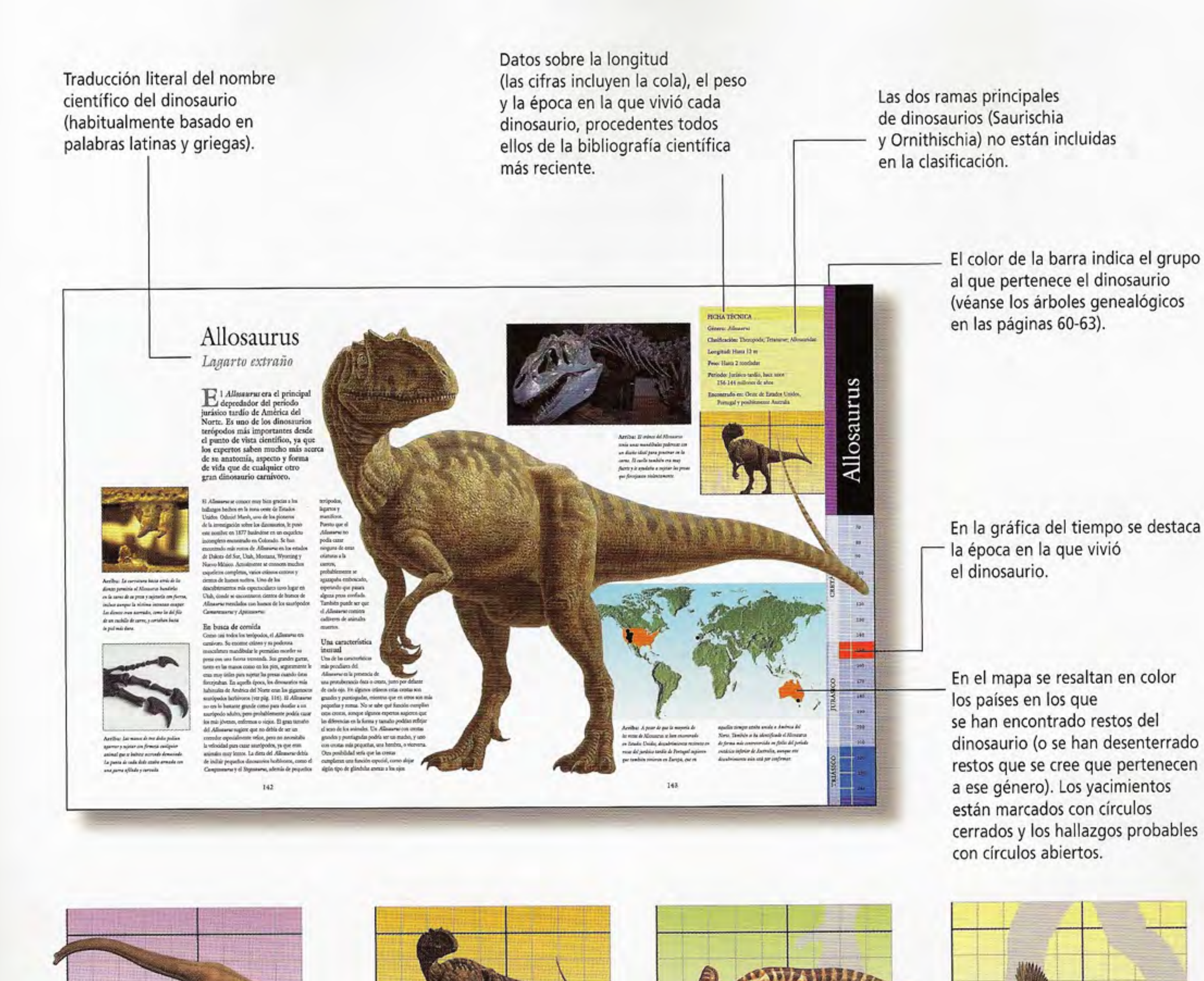
Tanto en el texto como en las ilustraciones que lo acompañan, nos hemos esforzado por presentar la información de la forma más exacta posible, haciendo constar cuándo las ideas expresadas se basan más en especulaciones que en hechos

Traducción literal del nombre científico del dinosaurio (habitualmente basado en palabras latinas y griegas).

Datos sobre la longitud (las cifras incluyen la cola), el peso y la época en la que vivió cada dinosaurio, procedentes todos ellos de la bibliografía científica más reciente.

Las dos ramas principales de dinosaurios (Saurischia y Ornithischia) no están incluidas en la clasificación.

El color de la barra indica el grupo al que pertenece el dinosaurio (véanse los árboles genealógicos en las páginas 60-63).



En la gráfica del tiempo se destaca la época en la que vivió el dinosaurio.

En el mapa se resaltan en color los países en los que se han encontrado restos del dinosaurio (o se han desenterrado restos que se cree que pertenecen a ese género). Los yacimientos están marcados con círculos cerrados y los hallazgos probables con círculos abiertos.

10 metros | 5 metros | 1 metro | 0,5 metros

Se utilizan cuatro diagramas con escalas distintas dependiendo del tamaño del dinosaurio. Se incluye la silueta de una persona adulta, o parte de ella, para dar una idea del tamaño real del animal.

irrefutables. Hemos destacado la estrecha relación entre los dinosaurios y las aves, aunque existen algunas teorías que restan importancia o niegan dicha relación.

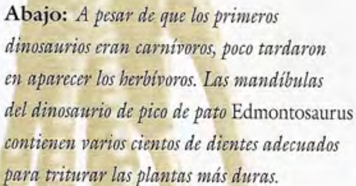
En el libro se rememora la fascinante historia de los primeros descubrimientos de dinosaurios. También se expone una breve clasificación en la que se muestran las relaciones de parentesco entre los diferentes géneros. Finalmente, se proponen y analizan varias teorías sobre su extinción.

Nuestro conocimiento actual de los dinosaurios es fruto del intenso trabajo de los equipos de campo, de los expertos en museos y de los científicos. Con la ayuda de fósiles de huesos, dientes, huellas e incluso excrementos, no solamente descubren qué aspecto tenían los dinosaurios, sino cómo se movían, qué comían y cómo cazaban sus presas o se protegían de los posibles ataques. El objetivo final de este libro es revivir los tiempos, los lugares y la interesante historia de estos animales tan diversos y fascinantes.

¿Qué es un dinosaurio?

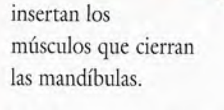
Los dinosaurios fueron unos de los animales terrestres más prósperos que han existido nunca. Habitaron la Tierra durante más de 150 millones de años. Vivieron en todos los continentes y evolucionaron hasta alcanzar una deslumbrante variedad de formas distintas. Gigantescos herbívoros (alguno más grande que una casa) compartieron el mundo con minúsculos carnívoros del tamaño de pollos y con muchas otras especies de dinosaurios de todas formas y tamaños. Su nombre significa 'lagarto terrible'. Los dinosaurios dominaron la Tierra hasta que una combinación de desastres ambientales provocó su extinción hace unos 65 millones de años.

Los dinosaurios eran reptiles, animales con espina dorsal y cuatro patas, con una piel impermeable recubierta de escamas. Como la mayoría de los reptiles, los dinosaurios ponían huevos.
Estudios detallados de la anatomía de los reptiles han demostrado que de entre todos los reptiles actuales, son los cocodrilos y los caimanes los que guardan con los dinosaurios una mayor relación. Los esqueletos de estos animales comparten una serie de características que no se encuentran en otros grupos de reptiles, como unas modificaciones en las patas que los convierten en corredores muy eficaces. Otras características que comparten son orificios especiales en el cráneo, que afectan a la forma como se



Abajo: *A pesar de que los primeros dinosaurios eran carnívoros, poco tardaron en aparecer los herbívoros. Las mandíbulas del dinosaurio de pico de pato* Edmontosaurus *contienen varios cientos de dientes adecuados para triturar las plantas más duras.*





insertan los músculos que cierran las mandíbulas.

Hecho para correr

Por otro lado, los dinosaurios difieren de sus parientes crocodilianos y de todos los reptiles en aspectos importantes. Las más significativas de estas diferencias las encontramos en los huesos de los pies, patas y caderas. La mayoría de reptiles mantienen las patas separadas del cuerpo y las mueven haciendo un amplio arco hacia los lados a medida que andan. Este estilo de andar se llama *reptar* e impide que estos reptiles puedan correr mucho o crezcan hasta tamaños desmesurados.

Es difícil que un animal soporte demasiado peso con esta disposición de las patas tan apartadas del cuerpo. Por el contrario, los dinosaurios tenían las extremidades directamente debajo del cuerpo, de una forma muy similar a como las tiene un mamífero, por ejemplo, un perro o un caballo. De esta forma, las patas actúan como pilares que pueden soportar el peso de un animal grande. Además, las patas largas y rectas de los dinosaurios podían dar pasos muy largos si las comparamos con las de los otros reptiles. Esto les permitía correr y andar con muy poco gasto energético.



Derecha: *Los pequeños carnívoros, como este* Coelophysis, *fueron los primeros dinosaurios que poblaron la Tierra.*

Abajo: *Los caimanes y los cocodrilos son parientes cercanos de los dinosaurios y también tienen su propia historia evolutiva. Los primeros animales similares a un cocodrilo aparecieron hace unos 250 millones de años.*



LOS PRIMEROS DINOSAURIOS

Los primeros dinosaurios aparecieron en lo que actualmente es Argentina, hace unos 230 millones de años, casi al final del período triásico. Estos animales eran pequeños carnívoros que apenas alcanzaban una longitud de 1 m. Al final del período triásico habían aparecido varios tipos nuevos de dinosaurios, incluyendo algunos pequeños herbívoros. Los primeros dinosaurios eran bastante escasos, pero a medida que avanzó el tiempo, fueron cada vez más abundantes. A partir de estas formas iniciales evolucionaron muchos tipos de dinosaurios.



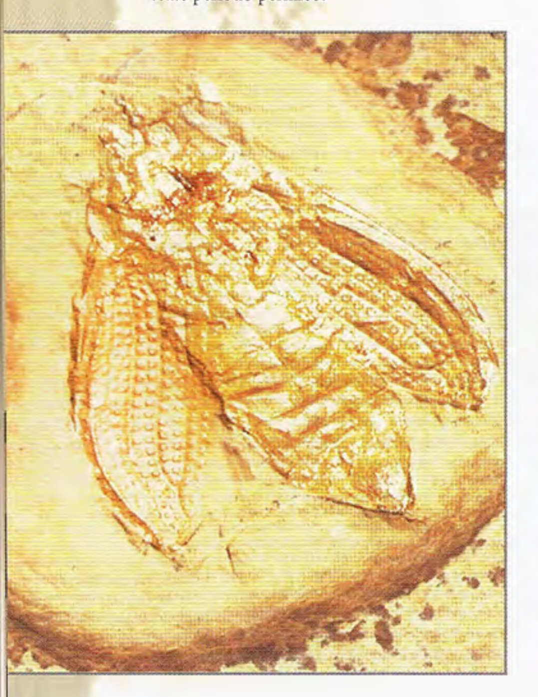
Abajo: *En este esqueleto de dinosaurio terópodo* Piatnitzkysaurus *puede observarse que las patas están colocadas directamente debajo del cuerpo y que podrían aguantar fácilmente el peso del animal.*

La era de los dinosaurios 1

El mundo mesozoico

Los dinosaurios vivieron hace millones de años, durante un período de tiempo que se conoce como la *era mesozoica.* En esa época la Tierra era bastante diferente del planeta que conocemos actualmente. La tierra, el mar y el cielo estaban poblados por innumerables especies de animales y plantas que hoy no existen, e incluso la forma de los continentes era diferente. Pese a todo, este mundo también era el hogar de los antepasados de muchos de los seres vivos que hoy nos rodean.

Abajo: *Los insectos, como este escarabajo fósil, ya poblaban la Tierra mucho antes de empezar la era mesozoica. Los escarabajos son un grupo de animales muy antiguo que apareció por primera vez hace unos 270 millones de años, en lo que se conoce como* período pérmico.



La era mesozoica se divide en tres períodos: el triásico, el jurásico y el cretácico. El período triásico es el más antiguo de los tres. Se inició hace aproximadamente 245 millones de años y finalizó hace 213. Durante el período triásico todos los continentes estaban unidos en una única masa de tierra que los científicos llaman *Pangea*. En esa época, la Tierra era muy cálida y seca y estaba cubierta por extensos desiertos. Durante toda la era mesozoica no existieron los casquetes polares que hoy cubren la Antártida y Groenlandia. Los dinosaurios empezaron a evolucionar en este entorno inhóspito, pero parece que estaban bien adaptados al calor y a la falta de agua. Se hicieron cada vez más abundantes, mientras que toda una serie de grupos de animales, como los antepasados de los mamíferos, eran cada vez más escasos. En esa época, los principales tipos de dinosaurios existentes eran los carnívoros, como el *Herrerasaurus*, y los prosaurópodos herbívoros, como el *Plateosaurus*. El período triásico se puede considerar el inicio de la era de los dinosaurios.

Gigantes jurásicos

Tras el período triásico se inició el período jurásico, hace unos 206 millones de años, y continuó hasta el inicio del período cretácico, hace unos 144 millones de años. Durante ese tiempo, el clima del planeta se volvió más húmedo, aunque siguió siendo más cálido que el actual. La humedad adicional ayudó a las plantas a colonizar los desiertos hasta transformarlos en bosques de árboles inmensos y praderas de helechos y otras plantas. El supercontinente *Pangea* empezó a fragmentarse al principio del período jurásico. Se empezaron a abrir pequeños mares entre América del Norte y Europa, y entre Europa y África. Estos mares se convirtieron en lo que hoy conocemos como el océano Atlántico y el mar Mediterráneo. Durante el período jurásico aumentó el número de dinosaurios y aparecieron diversos tipos, incluyendo los gigantescos saurópodos de cuello largo, dinosaurios blindados como el *Stegosaurus* y grandes carnívoros como el *Allosaurus*.

El fin de una era

La etapa final de la era mesozoica es el período cretácico. En esta época, los dinosaurios alcanzaron su número máximo, en un mundo que cambiaba rápidamente. Al final del período cretácico, los continentes empezaron a alcanzar las posiciones que ocupan actualmente, aunque la India era una gran isla separada del resto de masa terrestre. Australia, la Antártida y América del Sur aún estaban unidas entre sí por estrechos istmos de tierra. Al principio del período cretácico, la temperatura de la Tierra alcanzó su valor máximo, y empezó a descender a medida que pasaba el tiempo. Fue la época del gran depredador *Tyrannosaurus rex*, del *Triceratops*



Derecha: *Las primeras ranas aparecieron en el período triásico. Tenían un aspecto bastante parecido al de las ranas actuales. Este fósil de rana es del período cretácico inicial.*

de tres cuernos y del *Hadrosaurus* de pico de pato. Pero al final del período cretácico, hace 65 millones de años, todos estos extraordinarios animales desaparecieron junto con muchas otras especies de animales y plantas. Los científicos aún discuten hoy día las causas de este fenómeno, pero lo cierto es que el cierre del período cretácico marca el fin de la era de los dinosaurios. En la era siguiente, el cenozoico, que a menudo se denomina *la era de los mamíferos,* no sobrevivió ningún dinosaurio, solamente sus descendientes, las aves.

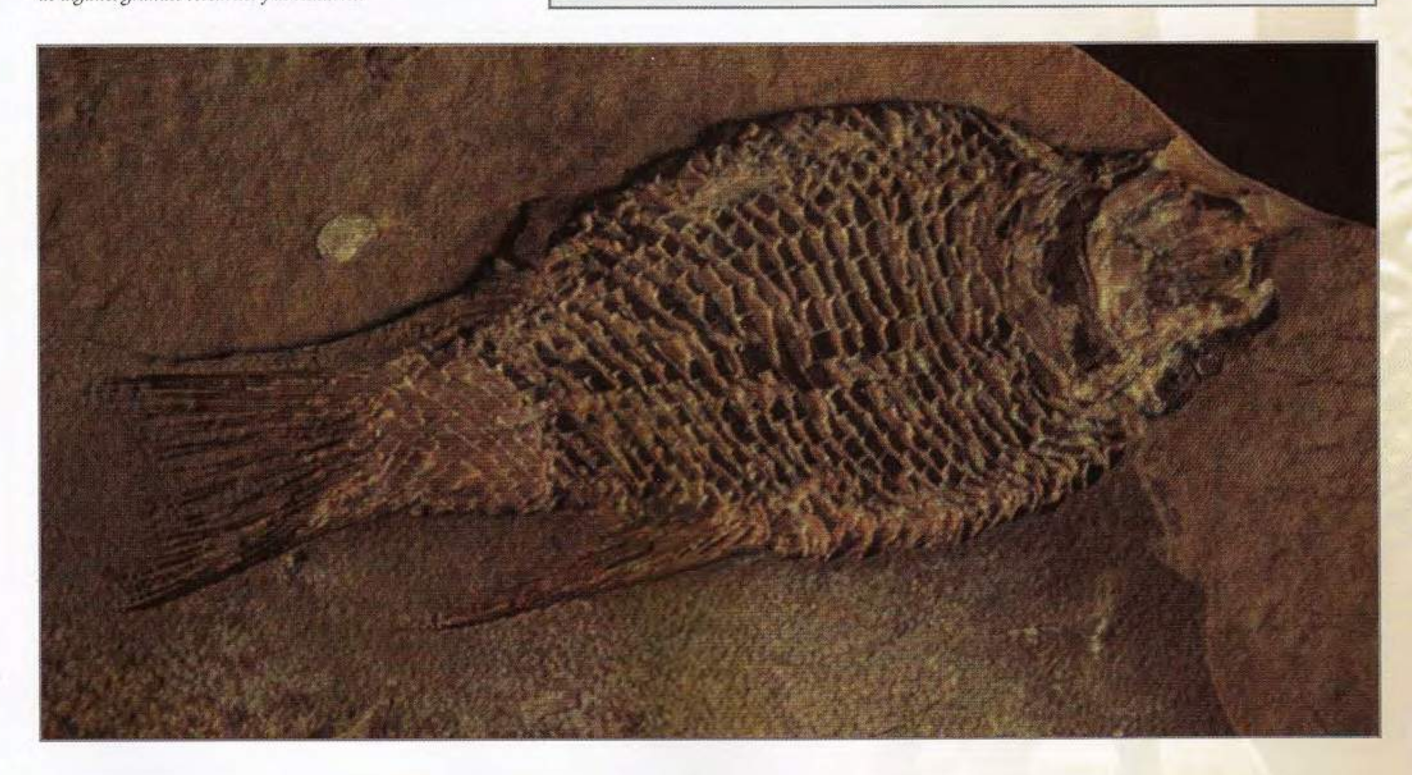
LA VIDA VEGETAL EN EL MESOZOICO

En los campos y parques de hoy día es frecuente ver grandes extensiones de hierba y flores, y bosques de árboles de hojas anchas, como los robles y las hayas. Pero estas plantas fueron desconocidas para todos los dinosaurios, excepto para los últimos, ya que no aparecieron hasta bien entrado el período cretácico. De hecho, la hierba no apareció hasta después de la desaparición de los dinosaurios. Durante la mayor parte de la era mesozoica, casi toda la vegetación baja eran plantas como los helechos y las cicadáceas (con enormes hojas en forma de abanico). Probablemente, eran una importante fuente de alimento para los dinosaurios herbívoros. Los bosques de inmensos árboles de hoja perenne y helechos arbóreos ofrecían un buen hogar para muchos tipos distintos de animales.



Arriba: *Las cicadáceas eran un tipo de plantas muy frecuente en la era mesozoica. Hoy día no son especialmente abundantes, ya que están limitadas a hábitats tropicales cálidos. Durante el período cretácico, cuando la Tierra era más cálida, las cicadáceas crecían incluso cerca del polo norte.*

Abajo: *Las escamas de este pez, llamado* Lepidotes, *son fósiles muy frecuentes en las rocas de los períodos jurásico y cretácico. El* Lepidotes *era un pez grande, de medio metro o más, y constituía el alimento favorito de algunos grandes cocodrilos y dinosaurios.*



La era de los dinosaurios 2

Otras criaturas

Los dinosaurios compartieron el planeta con muchas otras criaturas hoy ya extinguidas. Mientras que los dinosaurios deambulaban por tierra firme, enormes reptiles marinos nadaban por los océanos. Los reptiles voladores planeaban por el cielo cazando insectos, peces y a veces alguna presa mayor. Junto con estos animales, los primeros (y pequeños) antepasados de las aves y los mamíferos luchaban por sobrevivir a la vez que intentaban no convertirse en el alimento de animales más grandes.

Pterosaurios

Muchos de los grupos de animales que hoy día aún viven aparecieron por primera vez en la era mesozoica. Mamíferos como el *Morganucodon*, del tamaño de una musaraña, aparecieron durante el período triásico tardío. Pero durante la mayor parte de la era mesozoica los mamíferos fueron pequeños animales huidizos, del tamaño de ratas o conejos. Solamente llegaron a ser animales dominantes cuando desaparecieron los dinosaurios. Durante el período triásico también evolucionaron las ranas y los cocodrilos, al igual que las tortugas y los galápagos. Los lagartos y las aves más primitivas, como el *Archaeopteryx*, aparecieron por primera vez en el período jurásico, mientras que las serpientes lo hicieron durante el período cretácico.

Reptiles marinos

En los mares del mesozoico habitaron reptiles marinos espectaculares, como los ictiosaurios, plesiosaurios, pliosaurios y mosasaurios. De todos éstos, los ictiosaurios eran los mejor adaptados a la vida marina. Tenían un aspecto muy similar a los delfines, con hocicos alargados y puntiagudos llenos de dientes afilados, aletas directrices y una poderosa cola en forma de media luna. Los ictiosaurios no podían abandonar el mar para poner huevos, por lo que parían las crías dentro del agua. Los plesiosaurios tenían un cuello muy largo, un cuerpo corto y achaparrado, y una cabeza pequeña con dientes muy afilados y puntiagudos. Tenían las patas modificadas en forma de grandes remos que podían agitar arriba y abajo para impulsarse en el agua. Los pliosaurios eran parecidos a los plesiosaurios, pero tenían el cuello más corto y la cabeza mucho más grande. Un tipo de pliosaurio, el *Liopleurodon*, fue el mayor carnívoro que haya existido jamás. ¡La cabeza de esta criatura medía más de 2 m de longitud! Los mosasaurios eran unos lagartos gigantescos muy relacionados con los actuales varanos. Todos ellos vivieron durante el período cretácico tardío. Estos reptiles marinos se alimentaban de peces, calamares y moluscos. Los pliosaurios más grandes también comían a menudo otros reptiles marinos. Con la excepción de las tortugas, todos los reptiles marinos se extinguieron al final de período cretácico.

Reptiles voladores

Los reptiles voladores o pterosaurios (ilustrados arriba a la izquierda) aparecieron al principio del período triásico y sobrevivieron hasta el final del período cretácico. Los pterosaurios podían tener diversos tamaños. La mayoría eran del tamaño de una paloma o un cuervo, pero alguno era muy pequeño, como un gorrión. En el otro extremo de la escala encontramos el animal volador más grande que haya existido nunca, un pterosaurio llamado *Quetzalcoatlus*. El *Quetzalcoatlus*, del final del período cretácico de América del Norte, tenía una envergadura de alas del orden de 12 m, es decir, era más grande que una avioneta. Las alas de los pterosaurios estaban formadas por un dedo muy largo que sostenía una lámina de piel muy delgada, pero muy resistente. Esta lámina estaba unida a cada lado del cuerpo a lo largo de la axila. Los pterosaurios habitaron alrededor de ríos y lagos, anidando también en los acantilados marinos. La mayoría de pterosaurios comían insectos, peces y otros animales pequeños.

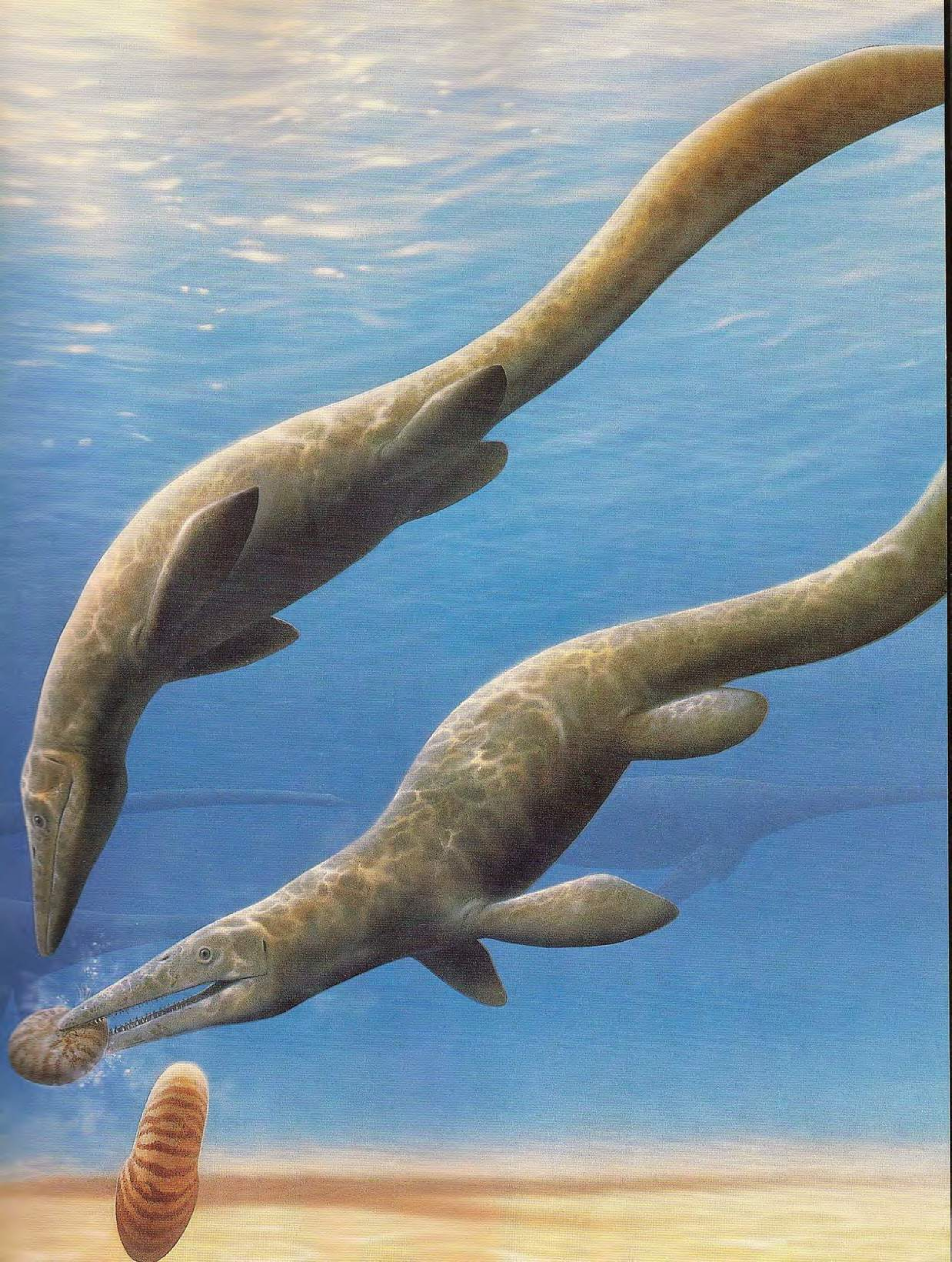
Derecha: *Una pareja de mosasaurios se alimentan de* Nautilus. *El* Nautilus *es un miembro del grupo de los moluscos que también incluye a los ammonites. Los* Nautilus *aún existen hoy día, y a menudo se les llama* fósiles vivientes.



Arriba: *Éste es el cráneo del cocodrilo* Bernissartia, *que era muy abundante al principio del período cretácico. Sus restos fósiles se han encontrado en el sur de Inglaterra, Bélgica, Alemania, España y Francia.*



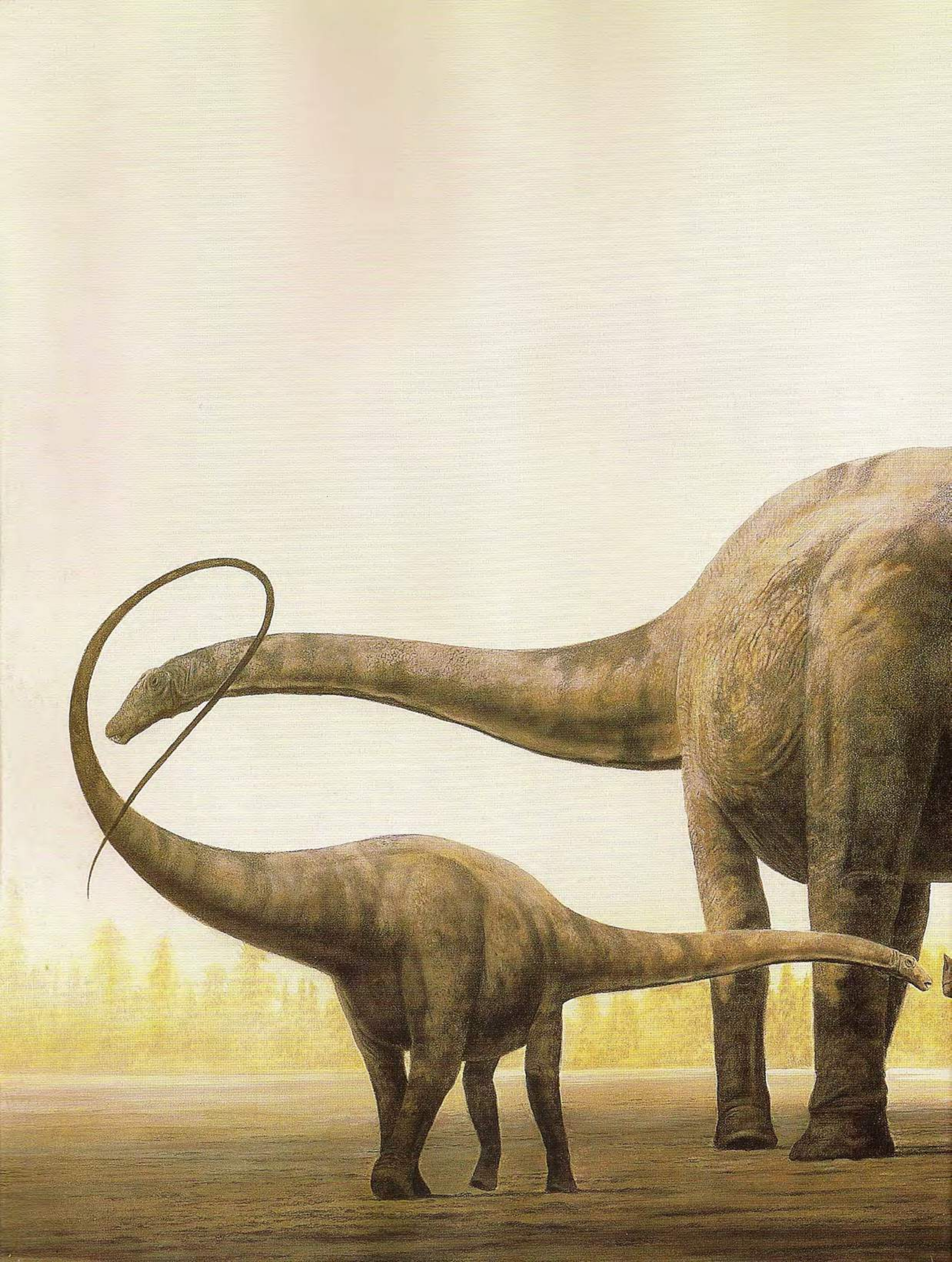
Arriba: *La colección existente de fósiles de tortugas es muy buena. Las tortugas y galápagos eran mucho más frecuentes en el pasado de lo que lo son hoy día. En parte, esto ha estado motivado por el enfriamiento gradual del planeta que se ha producido desde el período cretácico, ya que muchos reptiles no soportan las bajas temperaturas.*





Triásico

Los dinosaurios aparecen por primera vez en el período triásico tardío. En aquella época eran abundantes las grandes manadas de dinosaurios prosaurópodos, como el Plateosaurus.



Jurásico

Durante el período jurásico, los dinosaurios saurópodos gigantes, como el Diplodocus, *dominaban la Tierra. Compartían hábitat con el* Allosaurus *(derecha) y otros grandes carnívoros.*



Cretácico

Los dinosaurios de pico de pato, como el Parasaurolophus *(delante) y el* Edmontosaurus *(detrás), fueron uno de los grupos más abundantes durante el período cretácico tardío. Enormes manadas de estos animales deambulaban entre los densos bosques de coníferas.*

Yacimientos de dinosaurios

Hallazgos en todo el mundo

Se han descubierto huesos, huevos y huellas de dinosaurios por todo el mundo, en lo que actualmente son canteras, desiertos y bosques. Incluso se han extraído del fondo del mar. Se han encontrado dinosaurios en todos los continentes, incluidas las extensiones heladas de la Antártida.

PRINCIPALES YACIMIENTOS DE DINOSAURIOS

Ésta es la lista de las 12 zonas más importantes del mundo en las que se han desenterrado restos de dinosaurios, con ejemplos de las especies encontradas. En el mapa puede verse dónde se encuentran.

1 Alberta (Canadá): *Triceratops, Ankylosaurus, Troodon, Pachycephalosaurus.*

2 Colorado, Montana, Wyoming y Utah (Estados Unidos): *Diplodocus, Brachiosaurus, Camarasaurus, Stegosaurus, Camptosaurus, Maiasaura, Tyrannosaurus, Allosaurus.*

3 Arizona y Nuevo México (Estados Unidos): *Coelophysis, Ceratosaurus.*

4 Argentina: *Saltasaurus, Carnotaurus, Eoraptor, Patagosaurus, Herrerasaurus.*

5 Inglaterra: *Iguanodon, Hypsilophodon, Baryonyx, Hylaeosaurus.*

6 Alemania: *Plateosaurus, Compsognathus, Archaeopteryx.*

7 España: *Pelecanimimus, Iberomesornis.*

8 Nigeria: *Ouranosaurus.*

9 Tanzania: *Brachiosaurus, Kentrosaurus.*

10 República Sudafricana: *Lesothosaurus.*

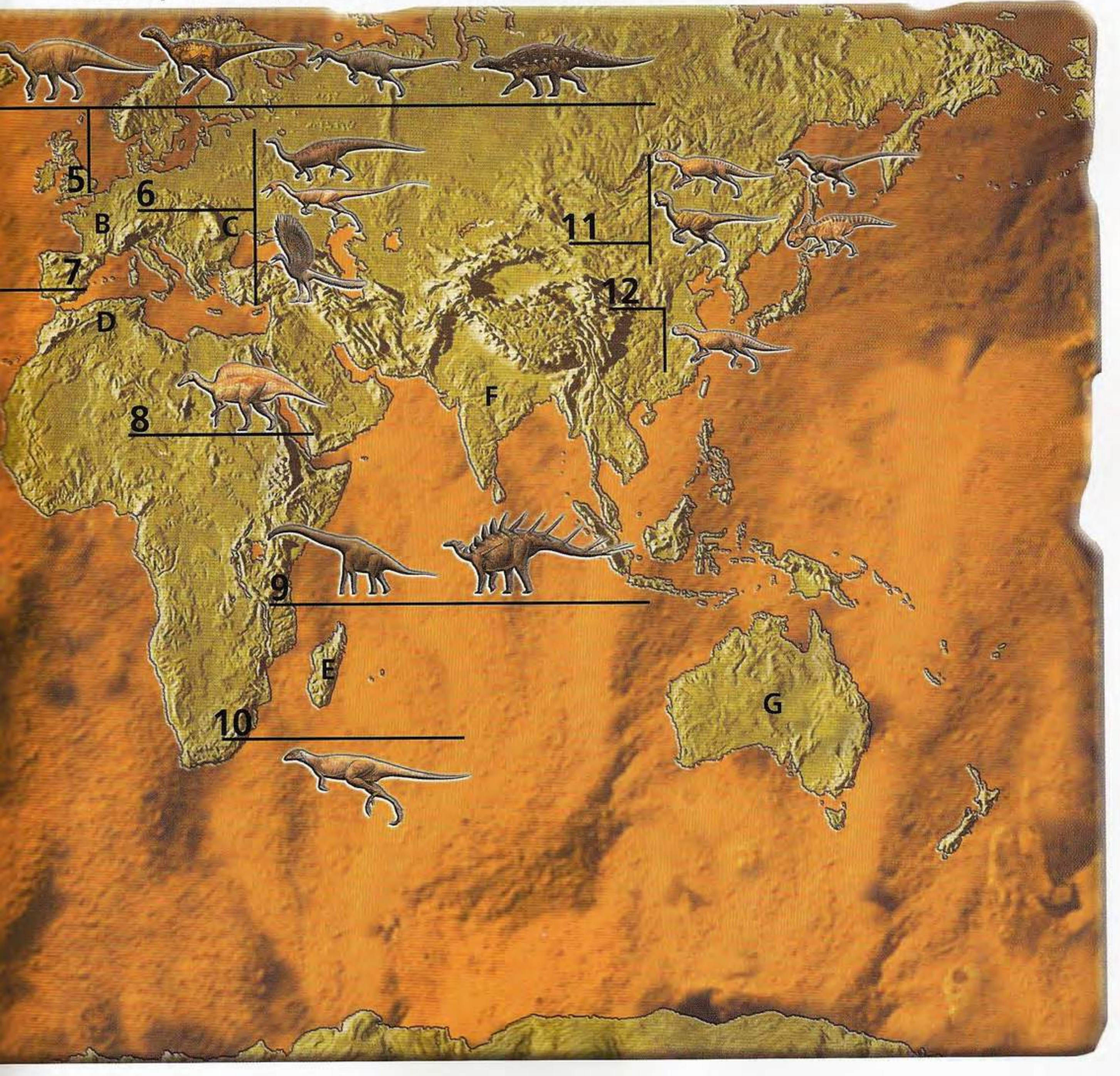
11 Mongolia: *Psittacosaurus, Velociraptor, Oviraptor, Protoceratops.*

12 China: *Psittacosaurus* y una gran variedad de saurópodos, terópodos y estegosaurios.



Los restos de dinosaurios son particularmente habituales en América del Norte, China, Argentina y oeste de Europa. Estas zonas son ricas en rocas sedimentarias que contienen fósiles de dinosaurios. Hasta hace muy poco tiempo, casi toda la información que los científicos poseían sobre los dinosaurios procedía de hallazgos de América del Norte y Europa, de tierras que habían sido exploradas, cultivadas, explotadas y urbanizadas. Pero expediciones hechas a zonas muy remotas, a menudo en busca de petróleo u otras materias valiosas, nos han permitido descubrir nuevas tierras ricas en fósiles de dinosaurios.

Abajo: *Además de los principales yacimientos destacados aquí, se han encontrado importantes yacimientos de fósiles de dinosaurios en Brasil (A), Francia (B), Rumanía (C), Marruecos (D), Madagascar (E), India (F) y Australia (G).*



Descubrimiento 1

De dragones a dinosaurios

Los restos de criaturas extintas han causado siempre una enorme fascinación, aunque durante muchos años el origen y la identidad real de estos huesos y dientes fósiles fueron un misterio. Muchos de los primeros expertos creyeron que los restos de dinosaurios y otros animales prehistóricos, como los mamuts, eran huesos de hombres gigantescos y monstruos mitológicos. Otros creyeron que estos fósiles constituían los restos de animales que habían muerto durante el Diluvio Universal descrito en la Biblia. Solamente en los últimos 200 años, los científicos han reconocido los fósiles como los restos de animales (o plantas) extintos hace mucho tiempo, muchos de los cuales eran muy distintos de cualquier criatura viva actual.

Arriba: *El naturalista inglés Robert Plot publicó en 1677 el dibujo de un fragmento de hueso encontrado en Oxfordshire. Aunque él no lo sabía, dicho dibujo es la primera ilustración conocida de un dinosaurio.*

Los primeros registros escritos que describen un resto de dinosaurio proceden de China. Se mencionan huesos fósiles en diversos manuscritos, algunos de los cuales datan de hace más de 1.700 años. Se creía que estos enormes huesos que se encontraban enterrados en el suelo debían de ser los restos de grandes dragones. En China se creía que estos "huesos de dragón" tenían propiedades mágicas, y algunas veces los desenterraban para utilizarlos como ingredientes de medicinas tradicionales.

Animales fabulosos

Parece probable que las historias acerca del animal mitológico llamado *grifo,* una criatura con cuerpo de león y cabeza, alas y garras de águila, se iniciaran como resultado de los primeros hallazgos de restos de dinosaurios. Cuando los miembros de las tribus de Asia central entraron en contacto por primera vez con los antiguos griegos, hace aproximadamente 2.500 años, les explicaron historias sobre criaturas terribles del desierto que guardaban cofres de oro. Probablemente, este mito nació a partir del descubrimiento de esqueletos de *Protoceratops*, que son extraordinariamente frecuentes en algunas partes del desierto de Gobi. Era muy fácil confundir el gran pico del *Protoceratops* con el de un águila, y el extravagante aspecto de estos animales probablemente inspirara mucho miedo a cuantos los veían.

Descubrimientos europeos

El inglés Robert Plot fue la primera persona en ilustrar un hueso de dinosaurio, cuando en 1677 publicó un dibujo en un libro de historia natural de Oxfordshire. Inicialmente se creyó que el hueso pertenecía a un elefante, que pudiera haber llegado a Gran Bretaña traído por los romanos. Más tarde se identificó como la parte de un hombre gigante. Desgraciadamente, no se conserva este hueso, pero las descripciones de Plot y las ilustraciones muestran lo que en realidad era una parte del fémur de un gran dinosaurio carnívoro.

El descubrimiento del *Megalosaurus*

William Buckland, un excéntrico profesor de geología de la universidad de Oxford, fue la primera persona que describió y nombró un dinosaurio. En 1815, en las canteras de piedra caliza de Stonesfield, cerca de Oxford, se desenterraron los huesos de un reptil fósil gigantesco y fueron entregados a Buckland para su estudio. Buckland llamó a este dinosaurio *Megalosaurus* ('lagarto enorme') en 1824, y concluyó que se trataba de un gigantesco lagarto carnívoro.

El doctor y el dinosaurio

Gideon Mantell, un médico de Lewes, en la costa sur de Inglaterra, era un entusiasta coleccionista de fósiles. Acostumbraba a hacer excursiones de recolección a las numerosas canteras que salpicaban el paisaje de los alrededores. En una de estas excursiones, Mantell y su esposa encontraron los dientes fosilizados de un animal que no les era familiar. En 1825 llamó a la criatura a la que pertenecían estos dientes *Iguanodon*, y sugirió que era un enorme lagarto herbívoro. En su época esta idea era revolucionaria, puesto que actualmente los lagartos herbívoros son muy poco frecuentes.



Arriba: *El geólogo británico William Buckland, de la universidad de Oxford, fue el primero en dar a un dinosaurio un nombre científico adecuado, cuando describió el* Megalosaurus *en 1824.*

El *Iguanodon* fue el segundo dinosaurio en ser nombrado y descrito formalmente.

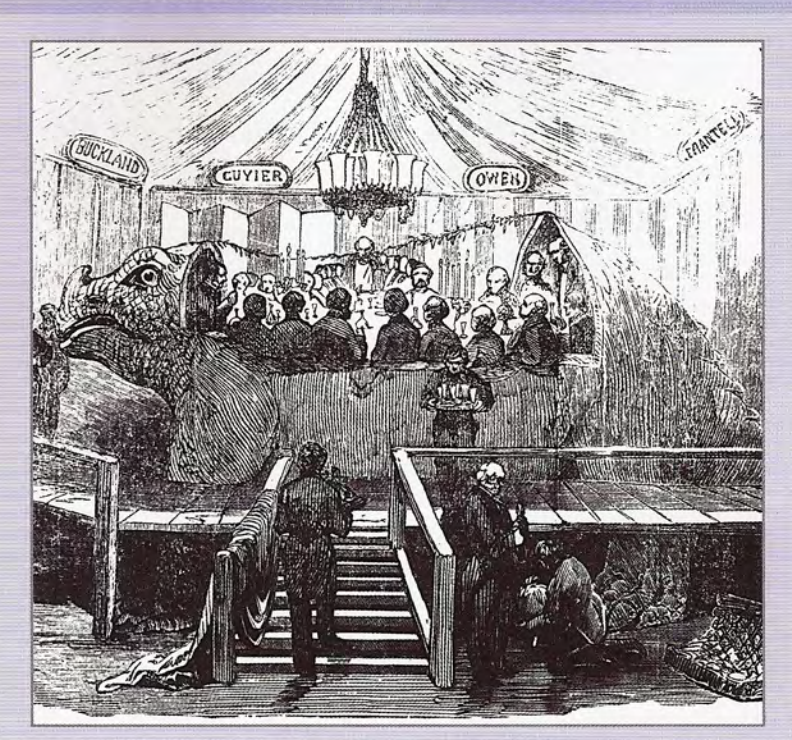
Nombres descriptivos

A pesar de que hoy en día ya sabemos que el *Megalosaurus* y el *Iguanodon* son dinosaurios, cuando Buckland y Mantell publicaron sus trabajos el nombre de *dinosaurio* todavía no se había acuñado. De hecho, se consideraba que el *Megalosaurus* y el *Iguanodon* eran lagartos enormes, mientras que hoy en día consideramos a los dinosaurios como un grupo especial de animales con características propias. El reconocimiento de los dinosaurios llegó pocos años después, cuando un brillante científico, Richard Owen, volvió a examinar cuidadosamente los esqueletos fósiles y comprobó que se diferenciaban en varios aspectos de los de otros reptiles.

Lagarto terrible

Richard Owen acuñó el nombre *dinosaurio* en 1842, en un artículo científico sobre los reptiles fósiles de Gran Bretaña que constituyó un hito histórico. *Dinosaurio,* que significa 'lagarto terrible', se refiere al enorme tamaño de estas bestias extintas. Los tres primeros miembros conocidos de los dinosaurios fueron el *Megalosaurus,* el *Iguanodon* y el *Hylaeosaurus.* Owen demostró que la estructura del esqueleto de estos tres animales era muy distinta de la que se observaba en cualquier otro reptil, vivo o extinto. Owen cambió para siempre nuestra visión sobre la vida de la era mesozoica.

CENA DENTRO DE UN DINOSAURIO



Para la gran exposición de Londres de 1850-51, se hicieron maquetas de escayola del *Megalosaurus,* el *Iguanodon* y el *Hylaeosaurus,* siguiendo las indicaciones de Richard Owen. Antes de la exposición, Owen ofreció a una serie de científicos distinguidos una comida dentro de la maqueta inacabada del *Iguanodon*. Después de la exposición, las maquetas se trasladaron al parque de Crystal Palace (abajo) donde aún se pueden ver hoy en día.

Descubrimiento 2

Las "guerras de huesos"

A partir de mediados del siglo XIX, se hicieron muchos descubrimientos en Europa, y después se descubrieron esqueletos completos en América del Norte, lo que permitió a los científicos hacer extraordinarios avances en el estudio de los dinosaurios. La ciencia de los dinosaurios avanzó a pasos agigantados. Nuevos descubrimientos durante el siglo XX, realizados en muchos países, nos demostraron que estas criaturas habían llegado a dominar la Tierra durante millones de años.



Arriba: *Gideon Mantell, un coleccionista británico de fósiles, fue uno de los primeros pioneros en la investigación de los dinosaurios. Enseñó los grandes dientes que había encontrado al anatomista francés Georges Cuvier, quien creyó que pertenecían a un nuevo tipo de animal, un reptil herbívoro. Mantell lo llamó* Iguanodon.

Se siguieron encontrando nuevos fósiles de dinosaurios en el sur de Inglaterra, Francia y Alemania durante el resto del siglo XIX. Esto condujo a la descripción y reconocimiento de diversos nuevos tipos de dinosaurio, incluyendo el prosaurópodo *Thecodontosaurus* ('lagarto con dientes alveolados'), el saurópodo *Cetiosaurus* ('lagarto ballena') y el pequeño ornitópodo *Hypsilophodon*. Aunque los científicos pudieron recoger un gran número de huesos aislados, se encontraron pocos esqueletos completos. Esto provocó errores en las primeras reconstrucciones científicas de estos misteriosos animales. Por ejemplo, Gideon Mantell creyó que un extraño hueso de forma cónica que había descubierto era el cuerno de un *Iguanodon*. Sin embargo, el espectacular descubrimiento de docenas de esqueletos casi completos de *Iguanodon* en una mina de carbón de Bernissart, en Bélgica, en 1878, demostró que en realidad los "cuernos" eran grandes púas situadas en los extremos de los pulgares.

Descubrimientos americanos

A los descubrimientos de Europa pronto les siguió un gran número de espectaculares descubrimientos en América del Norte. Los buscadores de oro, carbón y otros minerales valiosos, y los ingenieros que construían puentes y vías de tren, empezaron a desenterrar enormes tesoros ocultos constituidos por restos de dinosaurios en el oeste interior de Estados Unidos. Estos hallazgos atrajeron enseguida la atención de los científicos, que organizaron muchas expediciones hacia las Badlands de Colorado, Wyoming y Montana, en busca de fósiles. En Europa, el hallazgo de un esqueleto completo de dinosaurio constituía un acontecimiento poco frecuente, pero en los Estados Unidos se encontraron abundantes esqueletos completos. Estos nuevos descubrimientos demostraron que los dinosaurios eran incluso más espectaculares de lo que los científicos europeos se habían atrevido a imaginar.

Las "guerras de huesos"

Edward "drinker" Cope y Othniel Charles Marsh eran científicos rivales, ambos muy ocupados en dar nombre y describir muchos de los esqueletos fósiles descubiertos en el oeste de América a finales del siglo XIX. Habían empezado su carrera como amigos, pero pronto se convirtieron en enemigos acérrimos, a medida que cada uno intentaba superar al otro describiendo más y más tipos nuevos de dinosaurios. Ambos científicos pagaron a cuadrillas de trabajadores para que fueran a recoger fósiles de dinosaurios; pronto los trabajadores se vieron

Derecha: *El* Leptoceratops *('cara cornuda estrecha') fue uno de los muchos dinosaurios descubiertos y nombrados por Barnum Brown, un cazador americano de dinosaurios de principios del siglo XX. A pesar de su nombre, el* Leptoceratops *no tenía cuernos; era un miembro de la familia de los protoceratópsidos. Entre otros descubrimientos de Brown se incluyen el* Ankylosaurus, *el* Corythosaurus *y el* Pachycephalosaurus.

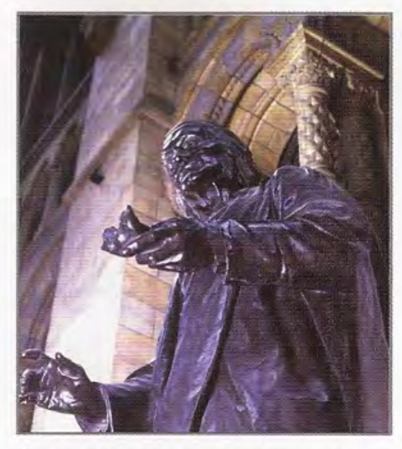
involucrados en peleas por especímenes valiosos. Las disputas científicas entre Cope y Marsh, y las peleas, a veces violentas, entre sus cuadrillas de trabajadores se conocieron como las "guerras de huesos". La rivalidad personal entre estos dos científicos condujo al descubrimiento de muchos tipos de dinosaurios nuevos, entre los que se incluyen el *Diplodocus,* el *Allosaurus,* y el *Camarasaurus.*

El siglo xx

Hasta aproximadamente el año 1900, casi todos los restos de dinosaurios se habían encontrado en Europa y América del Norte, y se habían descrito solamente unas pocas especies en los demás continentes. A medida que mejoraron los medios de viaje y las comunicaciones durante los primeros años del siglo XX, los científicos empezaron a explorar las regiones más remotas de la Tierra en busca de dinosaurios. Y según empezaron a aparecer restos fosilizados en África, América del Sur y Asia, fue haciéndose más evidente que en su día los dinosaurios tuvieron una distribución mundial. Los descubrimientos más impresionantes se hicieron en África del este, Mongolia, China y Argentina, zonas que continúan ofreciendo muchos fósiles nuevos. Hoy en día los científicos aún están explorando zonas nuevas, y los recientes descubrimientos demuestran que los dinosaurios incluso llegaron a vivir en lo que actualmente es la Antártida.

El "retorno" de los dinosaurios

Durante gran parte de los siglos XIX y XX, se consideró a los dinosaurios como animales perezosos y lentos que estaban en una "vía muerta" de la evolución. Pero el descubrimiento durante la década de 1960 de pequeños dinosaurios ágiles y con un gran cerebro, como el *Deinonychus,* empezó a cambiar las ideas de los científicos sobre estas criaturas. Actualmente los científicos consideran los dinosaurios como animales dinámicos y con un comportamiento complejo, un punto de vista que también encaja con la teoría de que algunos dinosaurios fueron los antepasados directos de las aves.



Arriba: *El científico británico Richard Owen estudió los primeros descubrimientos de esqueletos fósiles y acuñó el término* dinosaurio *para describir un nuevo grupo de animales. Había hecho maquetas de estas criaturas, reconstruyéndolas como enormes cuadrúpedos parecidos a los mamíferos.*

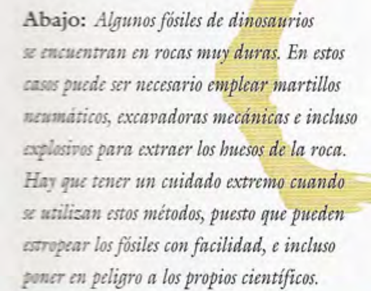
FECHAS IMPORTANTES EN EL DESCUBRIMIENTO DE LOS DINOSAURIOS

600 a.C.	Los comerciantes de Asia central explican a los antiguos griegos historias de grifos, basadas supuestamente en los esqueletos fósiles del *Protoceratops.*
300 d.C.	Expertos chinos documentan la existencia de "huesos de dragón".
1677	Robert Plot ilustra posiblemente un fémur de *Megalosaurus.*
1824	William Buckland nombra el *Megalosaurus,* el primer dinosaurio descrito científicamente.
1825	Gideon Mantell nombra el *Iguanodon.*
1842	Richard Owen acuña el término *Dinosauria.*
1850-51	Se exhiben maquetas del *Megalosaurus,* el *Iguanodon* y el *Hylaeosaurus* en la Gran Exposición de Londres.
1856	Se describen los primeros restos de dinosaurio de Estados Unidos.
1867	Thomas Henry Huxley es el primer científico en sugerir que las aves son descendientes directos de los dinosaurios.
1877-95	Las "guerras de huesos". La fiera rivalidad científica entre Marsch y Cope origina el descubrimiento de cientos de nuevos especímenes de dinosaurio en el oeste americano.
1878	Unos mineros descubren docenas de esqueletos de *Iguanodon* en Bernissart, en Bélgica.
1920-30	Una serie de expediciones al desierto de Gobi, a cargo del Museo Americano de Historia Natural, da lugar al primer descubrimiento de huevos de dinosaurio y a muchos nuevos tipos de dinosaurios.
1930-40	El científico chino C. C. Young inicia una serie de expediciones para desenterrar dinosaurios en China.
1969	John Ostrom, de la universidad de Yale, publica una descripción del *Deinonychus,* iniciando así una revolución en la forma como eran percibidos los dinosaurios por los científicos y por el público.
A partir de 1970	Cada vez hay más evidencias que sugieren que realmente los dinosaurios son los antecesores de las aves. El estudio continuado de los especímenes de dinosaurio demuestra que los dinosaurios eran animales muy activos y complejos.

Reconstrucción 1

Excavación y embalaje

Las impresionantes reconstrucciones de esqueletos de dinosaurios expuestas en los museos de todo el mundo son el resultado de muchos años de trabajo. Los procesos de descubrimiento, excavación, limpieza y estudio exigen la dedicación de grandes equipos de científicos y colaboradores. Los científicos que estudian los dinosaurios y otros fósiles se llaman *paleontólogos*. Para llevar a cabo su trabajo necesitan poseer diversas habilidades, incluidas las del anatomista, el geólogo, el picapedrero y el artista. Estas habilidades son las que les permiten realizar unas reconstrucciones exactas del aspecto, comportamiento y estilo de vida de los dinosaurios.



Abajo: *Algunos fósiles de dinosaurios se encuentran en rocas muy duras. En estos casos puede ser necesario emplear martillos neumáticos, excavadoras mecánicas e incluso explosivos para extraer los huesos de la roca. Hay que tener un cuidado extremo cuando se utilizan estos métodos, puesto que pueden estropear los fósiles con facilidad, e incluso poner en peligro a los propios científicos.*



Cuando se buscan fósiles de dinosaurios, hay que considerar diversos factores. Primero, los dinosaurios solamente se encuentran en rocas formadas durante el período mesozoico. Las rocas más viejas o más modernas que éstas nos ofrecerán otros tipos de fósiles, pero no de dinosaurios. Segundo, los fósiles de dinosaurios se encuentran solamente en rocas como esquistos, rocas calizas y areniscas. Este tipo de rocas, conocidas como rocas sedimentarias, se forman a partir de capas de lodo, arcilla o arena que se han ido depositando, compactando y endureciendo. Las rocas formadas por actividad volcánica, o que han sido muy alteradas por el calor y la presión, no contienen ningún tipo de fósiles. Finalmente, los restos de dinosaurios son más abundantes en las rocas que se han formado en zonas de tierra. Son muy raros en las rocas que en su día estuvieron en el fondo del mar. Todos estos factores limitan los lugares en los que se pueden encontrar restos de dinosaurios, y a veces es necesario viajar a regiones remotas del mundo para encontrar rocas adecuadas. E incluso cuando se cumplen todas estas condiciones, sigue siendo difícil encontrar un dinosaurio fósil. A veces los científicos tienen que confiar en la suerte: un minúsculo trozo de hueso que sobresale en una colina o un barranco puede representar, quizás, un hallazgo que puede conducirles al descubrimiento del esqueleto completo.

En busca de huesos

Una vez localizado el fósil de dinosaurio, los científicos tienen que extraerlo de las rocas que lo envuelven. Para empezar, utilizan cepillos y palas para apartar las piedras sueltas y la tierra que rodean el fósil. La manera de extraer los huesos depende de la dureza de la roca y del grado de conservación de los mismos. Si los huesos son muy



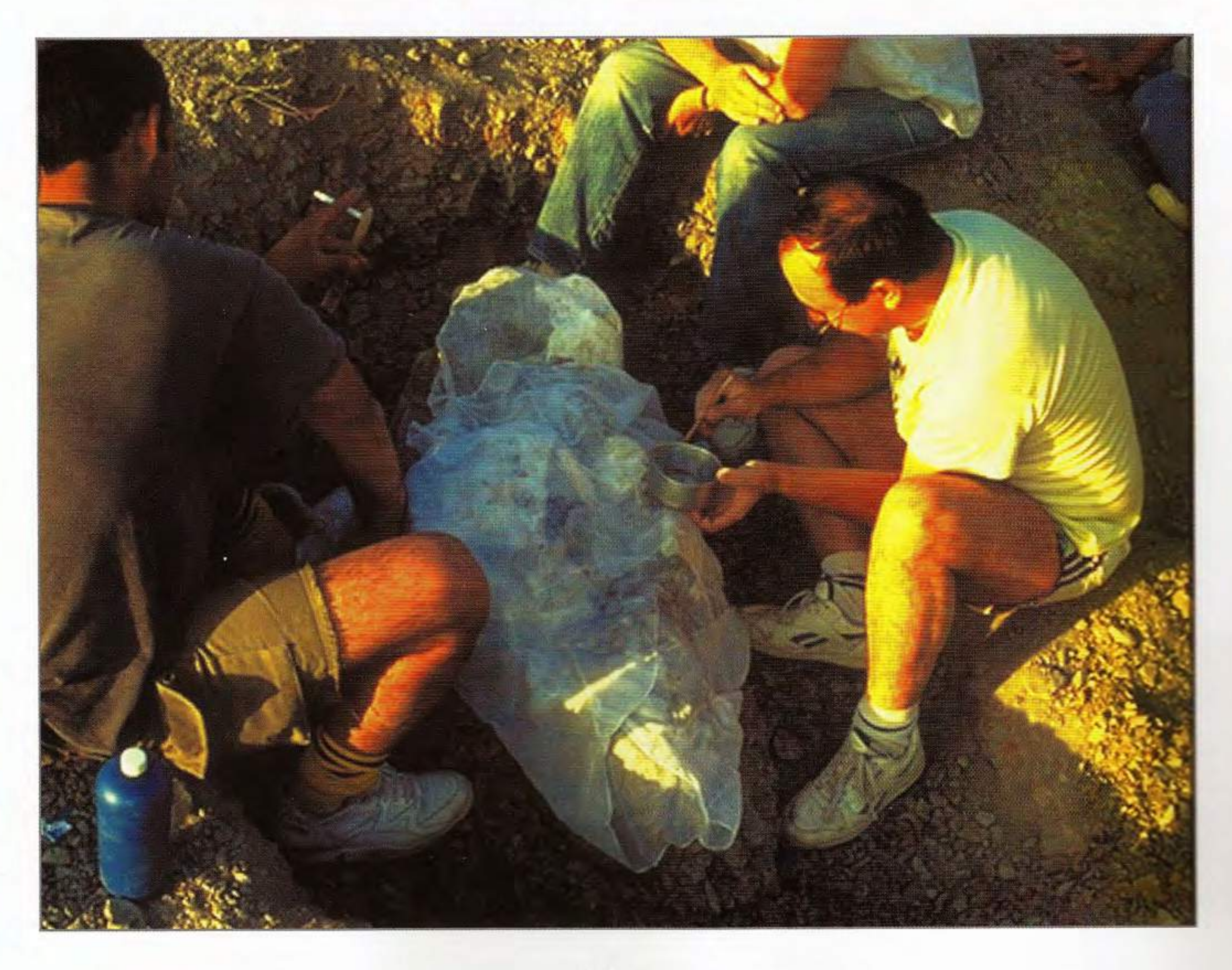
Derecha: *Los científicos tienen mucho cuidado cuando extraen huesos fósiles, puesto que son bastante frágiles. Para extraer esqueletos grandes se pueden necesitar varias semanas o incluso meses.*

Más a la derecha: *Los científicos están preparando un fósil para su transporte, envolviéndolo con una capa de escayola. Estas envolturas son muy duras y constituyen una buena protección para los fósiles contra accidentes, como por ejemplo golpes dentro de un camión o caídas.*

frágiles, cosa que sucede a menudo, hay que tener mucho cuidado para no dañarlos. Si los huesos se encuentran en arcilla blanda o esquistos, se pueden extraer rascando alrededor con paletas o con chorros de agua. En el caso de rocas más duras, puede ser necesario utilizar grandes martillos y taladros para extraer el bloque de piedra que contenga el fósil. En casos muy extremos, puede ser necesario utilizar martillos neumáticos e incluso explosivos para extraer los huesos de las rocas. Los científicos hacen dibujos para documentar la posición en que se encontraron los fósiles en la roca, ya que esta información será muy útil para poder reconstruir correctamente el esqueleto del dinosaurio.

"VESTIDOS" PARA EL TRANSPORTE

Cuando se extraen los fósiles se envuelven con tiras de tela y papel empapado en escayola. Cuando la escayola se seca y fragua, el fósil queda envuelto con un vendaje duro, exactamente igual que los que ponen los médicos a las personas que se rompen una pierna o un brazo. Los científicos llaman a estas envolturas *chaquetas*. Las chaquetas ayudan a proteger los fósiles durante el transporte hacia el laboratorio donde serán estudiados. Puesto que muchos fósiles de dinosaurios se encuentran en áreas remotas, sin trenes, autobuses, ni buenas carreteras, el viaje hasta el laboratorio puede ser muy incómodo. Cuando trabajan en estas regiones, los científicos son especialmente cuidadosos para no hacerse daño ni enfermar, puesto que a menudo es difícil conseguir tratamiento médico.



Reconstrucción 2

Preparando la exposición

Cuando los huesos fósiles de un dinosaurio llegan al laboratorio, se utilizan sierras y tijeras para quitar las *chaquetas* de escayola. Después empieza el trabajo de extraer los huesos del resto de la roca. Ésta puede ser una operación extremadamente delicada, y a menudo los equipos de científicos necesitan varios años para limpiar por completo todas las rocas y restos de un solo esqueleto de dinosaurio. Este proceso se conoce como *preparación*. La manera como se limpian los fósiles depende de la dureza y la composición química de la roca.

Abajo: *Cuando los fósiles llegan al laboratorio, todavía están incrustados en una gruesa masa de rocas. Esta fotografía muestra un bloque de arcilla que contiene el esqueleto del pequeño terópodo* Pelecanimimus. *Solamente se puede ver la punta del hocico.*



Abajo: *Éste es el mismo bloque de arcilla después de la preparación. Ahora puede apreciarse mucho más del esqueleto, incluido el resto del cráneo, el cuello y el pecho.*



A menudo los científicos recogen grandes bloques de roca, ya que la propia roca que envuelve los fósiles les proporciona una protección añadida durante el transporte. A veces la roca también contiene información importante sobre la biología del dinosaurio, como restos fosilizados del intestino o marcas de piel.
Una vez que se han examinado los bloques, se pueden extraer los pedazos de roca que no contengan huesos ni ningún material útil con sierras de punta de diamante. Sin embargo, cuando se quitan trozos de roca próximos a los huesos fosilizados, los científicos tienen que tener mucho más cuidado; no pueden utilizar herramientas tan poderosas. Para este trabajo más fino, se utilizan agujas e instrumentos de dentista. Éstos están hechos de metales muy duros, como acero y tungsteno, y se utilizan para separar, grano a grano, la roca de los huesos fósiles. A veces se pueden emplear "lápices de aire" especiales que permiten desprender pequeños gránulos de piedra de la superficie de los fósiles. Estos instrumentos utilizan aire comprimido para desprender las minúsculas partículas de material muy duro de la roca.

Baños de ácido

Algunos tipos de rocas, como las arcillas, se disuelven en contacto con ácido. En algunos casos, los científicos sumergen los bloques de roca que contienen los huesos fósiles en depósitos llenos de una solución débil de ácido. Para este fin se suele usar ácido acético, el compuesto químico que da al vinagre su olor y sabor característicos. El ácido va consumiendo lentamente la roca, dejando al descubierto el hueso que contiene. Hay que tener mucho cuidado para que el ácido no empiece a diluir el hueso. Para evitarlo, a veces hay que sacar el bloque de la solución para pintar las superficies de hueso con un producto químico especial que lo protege de la acción del ácido.

Los pasos siguientes

Una vez que se han extraído los huesos por completo de la piedra que los rodea, se tienen que reconstruir. Viene a ser como intentar montar un enorme puzzle tridimensional. Hay que emplear colas adhesivas especiales que no contengan productos químicos nocivos. A menudo, los huesos son muy frágiles y se pueden dañar con un manejo brusco, con las sustancias químicas de las zonas de almacenado y exposición, o incluso con los cambios de temperatura. Sobre los huesos se aplican sustancias químicas protectoras para resguardarlos de estos factores. Cuando se han completado estos pasos, los fósiles ya están listos para un detallado estudio y su exposición.

Reconstrucción y exposición

Los científicos tienden a hacer exposiciones en los museos presentando a los dinosaurios como animales excitantes y dinámicos. Para conseguirlo, los esqueletos se reconstruyen en posturas reales, de manera que los visitantes se puedan imaginar cómo corrían o cómo luchaban. Se construyen estructuras especiales de metal para sostener los pesados huesos fósiles y mantenerlos en la posición correcta. Los artistas que trabajan en estrecha relación con los científicos les ayudan a recrear escenas del mesozoico para conseguir un fondo adecuado donde exponer los esqueletos.

DÓNDE VER DINOSAURIOS

Muchos países tienen museos con magníficas exposiciones de dinosaurios. Algunas de las exposiciones más grandes se detallan a continuación.

Alemania
Humboldt Museum für Naturkunde, Berlín
Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe

Australia
Queensland Museum, South Brisbane
Victoria Museum, Melbourne

Canadá
Royal Ontario Museum, Toronto
Tyrell Museum of Palaeontology, Drumheller

España
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid

Estados Unidos
American Museum of Natural History, Nueva York
National Museum of Natural History, Washington D.C.
Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg
Peabody Museum, Yale University
Field Museum of Natural History, Chicago
Utah University Museum of Natural History, Salt Lake City
University of California Museum of Paleontology, Berkeley

Francia
Musée de Histoire Naturelle, París
Musée des Dinosaures, Espéraza

Japón
National Science Museum, Tokio
Gunma Museum of National History, Tomioka

Polonia
Institute of Paleobiology, Varsovia

Reino Unido
The Natural History Museum, Londres
University Museum of Natural History, Oxford
Sedgwick Museum of Earth Sciences, University of Cambridge
Bristol City Museum and Art Gallery
Isle of Wight Museum of Geology
Leicester City Museum

Rusia
Paleontological Institute, Moscú



Arriba: *Se emplean baños de ácido acético diluido para eliminar determinados tipos de rocas de los huesos fósiles.*

Abajo: *Las reconstrucciones expuestas en los museos requieren muchos años de intenso trabajo. La espectacularidad de los resultados justifica plenamente el esfuerzo.*

¿Cómo vivían?

La biología y el comportamiento de los dinosaurios

Como si fuesen detectives resolviendo un crimen, los paleontólogos intentan reconstruir el aspecto y el comportamiento de los dinosaurios empleando las pruebas disponibles. Generalmente, lo que queda de un dinosaurio son los huesos y los dientes. Pero teniendo en cuenta otros fósiles (huellas e impresiones de piel) se consigue una valiosa fuente de información adicional. Sin embargo, hay muchos aspectos de la biología de los dinosaurios que siempre serán un misterio, puesto que muchas partes de estos animales no se conservan en forma fósil y muchos aspectos de su comportamiento nunca llegarán a conocerse.

Los paleontólogos que trabajan con los dinosaurios y otras criaturas extintas deben tener un profundo conocimiento de la biología y la historia natural de los animales vivos. Observando cómo están organizados los músculos, órganos y huesos de las especies actuales, los científicos pueden intentar reconstruir el esqueleto y las partes blandas de un dinosaurio. Las aves, cocodrilos y lagartos son los parientes vivos más cercanos de los dinosaurios, y estos animales ofrecen muchas claves importantes para la biología de los dinosaurios.

¿Sangre fría o caliente?

Los animales de sangre caliente (aves y mamíferos) se sirven de los alimentos como combustible para mantener su cuerpo a una temperatura elevada y constante, independientemente de la temperatura de su entorno. La temperatura corporal de los animales de sangre fría, como peces, reptiles y anfibios, depende de la temperatura del entorno, y puede variar considerablemente en el curso de un mismo día. Cuando hace calor y luce el sol, estos animales están calientes y activos. Pero cuando hace fresco y está nublado, están fríos y aturdidos.
Los animales de sangre caliente mantienen sus cuerpos a una temperatura constante, por lo que pueden estar siempre activos, y a menudo tienen un cerebro proporcionalmente grande. Por el contrario, los niveles de actividad de los animales de sangre fría dependen mucho de la temperatura del entorno. Por lo tanto, el hecho de saber si los dinosaurios tenían sangre fría o caliente tiene consecuencias importantes en la reconstrucción de sus actividades y comportamientos. Este tema es objeto de muchos debates entre los científicos y, por el momento, no existe acuerdo para resolver esta cuestión.

El enorme tamaño de algunos dinosaurios sugiere que tenían una temperatura corporal elevada y constante. Los objetos grandes almacenan el calor con mucha más facilidad que lo pierden, por lo que los grandes dinosaurios se calentarían con

Derecha: *Los científicos reconstruyen los músculos y órganos de los dinosaurios a partir de los fósiles y de su conocimiento de los reptiles y aves vivos. Pero hay características, como el color, que no se pueden deducir a partir de la información de los fósiles.*

Derecha: *El comportamiento de las grandes aves, como este casuario, se puede emplear como modelo de comportamiento de algunos dinosaurios. Las aves son descendientes directos de los dinosaurios, por lo que muchos de los comportamientos que presentan hoy en día probablemente ya estaban presentes en sus antepasados dinosaurios.*

bastante rapidez (absorbiendo el calor del sol y por el calor producido durante el movimiento y la digestión) y se refrigerarían de manera mucho más lenta (perdiendo calor a través de la superficie de la piel). Muchos dinosaurios pequeños parecen estar diseñados para la velocidad, y algunos de los pequeños terópodos, como el *Troodon,* tienen cerebros muy grandes.

Un corazón fosilizado

El valioso descubrimiento de un corazón fosilizado que perteneció al pequeño dinosaurio *Thescelosaurus* ('lagarto magnífico') demuestra que los corazones de los dinosaurios eran capaces de bombear sangre por todo el cuerpo a presiones elevadas. Esta es una característica que en los animales actuales aparece asociada a la sangre caliente. Otros científicos apuntan que los dinosaurios eran reptiles, y que, como todos los reptiles actuales, serían de sangre fría. El debate continúa.

PLUMAS, PIEL Y COLORES

Las impresiones fosilizadas de piel muestran que muchos dinosaurios tenían la piel recubierta de escamas, parecida a la de los reptiles actuales. Pero algunos fósiles excepcionalmente bien conservados indican que algunos dinosaurios estaban recubiertos por un plumón rudimentario o incluso por plumas. Los fósiles más espectaculares en este sentido son los de unos pequeños dinosaurios terópodos del período cretácico inferior, de China.

El *Sinosauropterix* ('reptil chino con alas') conserva restos de pequeñas estructuras como plumones por toda la espalda, mientras que el *Protarchaeopteryx* ('anterior al ala antigua') presenta un pequeño abanico de plumas unido al extremo de la cola. Sin embargo, la presencia de plumas en estos dinosaurios no es demasiado sorprendente, puesto que otras características de sus esqueletos demuestran que guardaban una estrecha relación con las aves.

Pero aunque las plumas y las impresiones de piel pueden conservarse como fósiles, los colores originales nunca sobreviven al proceso de fosilización. En las reconstrucciones de dinosaurios, los científicos usan los colores de los lagartos actuales, cocodrilos, aves y grandes mamíferos.



Impresiones de piel como ésta de un fósil de Corythosaurus *muestran un complicado patrón de pequeñas placas óseas. Desgraciadamente, el color original de la piel no se ha conservado.*



¿Cómo vivían?

Una pareja de Quetzalcoatlus *asustados por la llegada de un* Tyrannosaurus *hambriento. Este pterosaurio de grandes dimensiones probablemente se alimentaba de carroña.*

El nacimiento de un dinosaurio 1

Huevos y nidos

Los primeros descubrimientos de huevos y nidos de dinosaurios se realizaron en las expediciones del Museo Americano de Historia Natural al desierto de Gobi, en Mongolia, en la década de 1920, y ofrecieron a los científicos la primera imagen sobre cómo criaban los dinosaurios y cómo cuidaban de sus pequeños. Múltiples descubrimientos recientes en Estados Unidos y Mongolia, que incluyen embriones y crías de dinosaurio, han mejorado mucho nuestro conocimiento sobre el nacimiento de los dinosaurios. El estudio cuidadoso de estos preciosos fósiles ha demostrado que su comportamiento durante la nidación era muy similar al de las aves actuales.

Abajo: *Los científicos del Museo Americano de Historia Natural descubrieron recientemente un huevo de* Oviraptor *que contenía restos del esqueleto de un embrión muy bien conservado. Ésta es la reconstrucción del aspecto que podría haber tenido justo antes del momento de la eclosión del huevo.*

Los huevos de dinosaurio presentan una gran diversidad de formas y tamaños. Algunos son circulares y tienen el tamaño aproximado de una pelota de tenis, mientras que otros tienen hasta 40 cm de longitud y forma elíptica. Puede parecer un tamaño muy grande, pero son incluso algo más pequeños que los de las grandes aves, como los extintos pájaros elefante de Madagascar. ¿Por qué es así, si muchos dinosaurios eran mucho más grandes que estas aves gigantes? La razón es que existen ciertos límites para el tamaño de un huevo. Las cáscaras de los huevos de dinosaurio, aves y reptiles están perforadas por un gran número de minúsculos orificios llamados *poros*, que permiten el intercambio de gases entre el interior del huevo y la atmósfera. El tamaño máximo de cualquier huevo está controlado por el ritmo al que el oxígeno puede penetrar en él. Si el huevo es demasiado grande, el oxígeno no puede circular con la velocidad suficiente para nutrir al embrión en crecimiento.

Puesta de huevos

Las pruebas actuales sugieren que la mayoría de dinosaurios ponían huevos en nidos. El número total de huevos puestos en un solo nido era de unos 22 para los pequeños terópodos como el

Oviraptor y *Troodon,* y hasta de 25 para el *Maiasaura* de pico de pato. Parece que el *Troodon* ponía los huevos a pares, probablemente en un período de varias horas, hasta que había depositado toda la puesta en el nido. Por el contrario, parece que el *Maiasaura* ponía los huevos siguiendo un dibujo en espiral; empezaba por un lado del nido e iba girando alrededor de él hasta que los había puesto todos.

Nidos y lugares de anidación

Los nidos de *Troodon* y *Maiasaura* eran bastante distintos. Los de *Troodon* eran simples estructuras en forma de cuenco, consistentes en un hoyo no muy profundo escarbado en el suelo. El nido de *Maiasaura* era mucho más impresionante. Consistía en un gran montón de tierra de unos 2 m de diámetro. Los huevos se ponían en un hueco poco profundo que tenía encima, y que se cubría con plantas. Estas plantas servían para acolchar los huevos y para mantenerlos calientes, ya que el *Maiasaura* era demasiado grande para posarse encima de ellos. Algunas aves actuales, como el megápodo de Abbot, y algunos cocodrilos aún hacen nidos parecidos. El estudio detallado de los nidos de *Maiasaura* demuestra que estaban hechos de varias capas de lodo y vegetación apiladas unas sobre otras. Esto sugiere que cada año se volvían a utilizar.

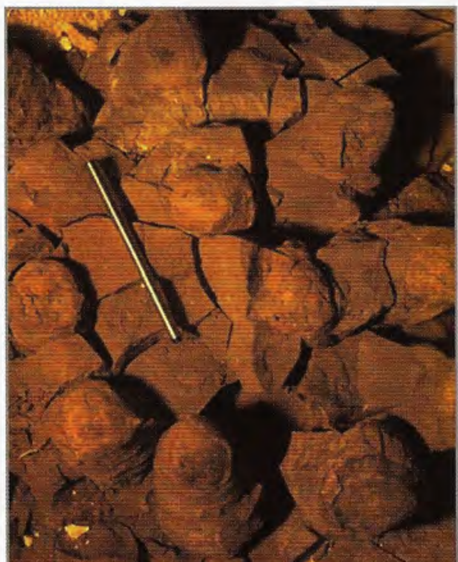
La Montaña de los Huevos

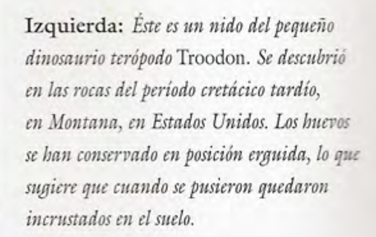
La mayor parte de la información de que disponemos sobre los *Maiasaura* procede de una localidad espectacular de Montana, en Estados Unidos, llamada Egg Mountain (La Montaña de los Huevos). Esta zona contiene restos de varias docenas de nidos.

El análisis de los tipos de rocas demuestra que esta zona era una isla en un lago poco profundo durante el período cretácico tardío. Parece que las manadas de *Maiasaura* usaban esta isla como zona comunitaria para construir sus nidos. Los nidos se encuentran muy cerca unos de otros, apenas separados por unos metros, el espacio suficiente para que un *Maiasaura* adulto se pudiese mover alrededor de ellos sin pisar los huevos. Estas colonias de nidos debieron de haber sido muy ruidosas, de olores intensos y muy pobladas. Sin embargo, viviendo tan juntos, los *Maiasaura* podían proteger mucho mejor a sus proles. Las aguas poco profundas que rodeaban la isla también podrían haber ofrecido una cierta protección frente a los predadores.



Arriba: *Este huevo fósil contiene los restos de un embrión de* Troodon. *Si se observa cuidadosamente, podrán distinguirse los minúsculos huesos de las extremidades.*





Izquierda: *Éste es un nido del pequeño dinosaurio terópodo* Troodon. *Se descubrió en las rocas del período cretácico tardío, en Montana, en Estados Unidos. Los huevos se han conservado en posición erguida, lo que sugiere que cuando se pusieron quedaron incrustados en el suelo.*



Izquierda: *Los huevos de dinosaurio no son especialmente comunes, pero abundan en algunas partes de China, Estados Unidos, Argentina y España. A menudo es difícil decidir qué dinosaurio puso unos determinados huevos; solamente se pueden identificar con seguridad los que contienen embriones fósiles. Obsérvese la textura arrugada de su superficie. Esta característica ayuda a mantener los poros libres de suciedad, y permite que los gases como el oxígeno entren y salgan del huevo.*





El nacimiento de un dinosaurio

Una madre Maiasaura *trae un bocado de suculentas plantas al nido para alimentar a sus crías, que están creciendo rápidamente. Las crías no podían abandonar el nido hasta que tenían varios meses de edad.*

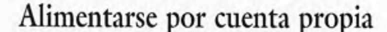
El nacimiento de un dinosaurio 2

El cuidado de las crías

En algunos casos, los científicos han tenido la suerte de descubrir los restos de un embrión dentro de los huevos de un dinosaurio. Hasta ahora se conocen embriones de los terópodos *Troodon*, *Oviraptor* y *Therizinosaurus*, del ornitópodo *Maiasaura* y de un dinosaurio sin nombre de América del Sur. También se han descubierto algunos esqueletos de crías de dinosaurios. Estos fósiles ofrecen una importante información sobre cómo crecían y se desarrollaban los dinosaurios, y también sugieren algunos aspectos sobre cómo cuidaban los padres de sus hijos.

El cuidado de los padres

El examen de los minúsculos huesos de las crías de *Maiasaura* demuestra que los huesos de las patas no estaban completamente formados en el momento de la eclosión del huevo. Parece que las patas eran bastante débiles y que los animales recién nacidos eran incapaces de desplazarse adecuadamente. En consecuencia, probablemente las crías estaban confinadas en el nido durante sus primeras semanas de vida. Esta idea se confirma con la presencia de muchos pequeños fragmentos de cáscaras pisoteadas en los nidos. Si las crías hubieran abandonado el nido poco después de nacer, las cáscaras de los huevos no estarían rotas de esta forma. Mientras las crías se quedaban en los nidos, sus padres les aseguraban comida, agua y protección. Los *Maiasaura* recién eclosionados del huevo medían unos 30 cm. Pero crecían muy deprisa, y alcanzaban una longitud de 1,5 m en apenas unas semanas. En ese momento, las crías eran lo bastante grandes y fuertes para dejar el nido y unirse al resto de la manada.



Alimentarse por cuenta propia

En contraposición a los elevados niveles de protección de los padres que se observaba en los *Maiasaura*, las crías de *Troodon* se dejaban a su suerte en cuanto eclosionaban del huevo. Los nidos de *Troodon* a menudo contienen restos de huevos rotos. Estos huevos carecen de la parte superior de la cáscara (que la cría retiraba para salir de él), pero apenas hay evidencias de que los pisotearan. Esto sugiere que no permanecían en el nido mucho tiempo después de nacer. Los huesos de las extremidades de las crías de *Troodon* ya estaban bien formados y eran fuertes. De este modo, podían corretear alrededor del nido y empezar a buscar comida por su cuenta casi de inmediato. Estos minúsculos predadores seguramente se alimentaban de insectos y otros animales pequeños, aunque ellos mismos eran vulnerables al ataque de los grandes carnívoros, como otros terópodos y los grandes varanos.



Abajo: *El* Mussaurus *('lagarto ratón') era un dinosaurio prosaurópodo que vivió durante el período triásico tardío en lo que ahora es Argentina. Todos los restos conocidos de* Mussaurus *son crías. Sus esqueletos son tan pequeños que caben en la palma de la mano. Hoy en día sigue sin saberse qué tamaño tenían los adultos, aunque probablemente alcanzaban una longitud de unos 5-6 m.*

Un dinosaurio que incubaba

En el desierto de Gobi son extraordinariamente abundantes los esqueletos del pequeño dinosaurio herbívoro *Protoceratops*. Por este motivo, cuando en 1920 se encontraron huevos y nidos, se supuso que pertenecían a esta especie. Durante la misma serie de expediciones se encontró el esqueleto de un extraño terópodo cerca de uno de estos nidos, y se sugirió que este animal habría muerto intentando robar los huevos. En consecuencia, se le dio el nombre de *Oviraptor* ('ladrón de huevos'). Recientes trabajos de campo en el desierto de Gobi han permitido descubrir muchos más nidos de dinosaurios, algunos de los cuales se habían conservado bajo el esqueleto fosilizado de un *Oviraptor*. Los esqueletos del *Oviraptor* parecían estar sentados sobre los huevos, por lo que se sugirió que los nidos podían ser de *Oviraptor* en lugar de *Protoceratops*. Se demostró que esta idea era cierta cuando en uno de los nidos se encontró un huevo que contenía un embrión de *Oviraptor*. Parece que en realidad este dinosaurio incubaba los huevos como las aves, en lugar de ser el ladrón de huevos que se creyó que era.

Éste es un buen ejemplo de cómo los nuevos descubrimientos pueden modificar los puntos de vista que durante muchos años se han mantenido sobre la biología y la evolución de los dinosaurios.

Abajo: *Esto es una reconstrucción del nido de un dinosaurio* Maiasaura. *Contiene los esqueletos de varias crías recién nacidas. Los fósiles de hojas, semillas y frutos encontrados dentro de los nidos demuestran que los padres traían comida a las crías.*



Ataque y defensa 1

Cazar y matar

Los dinosaurios interaccionaban entre sí y con otros animales con los que compartían el entorno. Los dinosaurios carnívoros, como el *Tyrannosaurus* y el *Allosaurus*, estaban dotados para derribar y someter a sus presas. Por otro lado, herbívoros como el *Triceratops* y el *Iguanodon* disponían de unas extraordinarias defensas para disuadir a sus depredadores. Dentro de una misma especie, los individuos probablemente luchaban entre sí por el apareamiento, la comida, el territorio o el dominio del grupo. Para satisfacer todas estas demandas, los dinosaurios poseían toda una serie de armas, tanto de ataque como de defensa.

Las principales armas de los dinosaurios depredadores, desde el enorme *Tyrannosaurus* hasta el diminuto *Compsognathus*, eran unas mandíbulas llenas de filas de dientes como cuchillas y unas garras afiladas como navajas.



Arriba: *El cráneo de un* Albertosaurus *('lagarto de Alberta') presenta varias características de depredador que se observan en todos los dinosaurios terópodos. Las mandíbulas contienen muchos dientes grandes, curvados y con bordes aserrados. Dispone de mucho espacio para alojar los poderosos músculos masticadores, y el cráneo tiene una constitución muy fuerte para soportar las fuerzas generadas al sujetar las presas.*

Los dientes

Los dientes de la mayoría de dinosaurios terópodos eran puntiagudos y fuertemente curvados, de manera que podían atravesar la carne con facilidad consiguiendo sujetar bien a la presa. En los bordes de estos dientes había unas muescas aserradas, como las de los cuchillos de carne, lo que les permitía cortar fácilmente. En el *Tyrannosaurus* los dientes llegaban a tener hasta 30 cm de longitud y eran lo bastante fuertes como para agujerear y triturar huesos duros. Otros terópodos, como el *Baryonyx*, tenían dientes parecidos a los de los cocodrilos actuales, ideales para atravesar presas escurridizas como los peces.

Las garras

Todos los terópodos poseían unas fuertes garras tanto en las manos como en los pies. Cada garra terminaba en una punta afilada ideal para perforar la carne de las presas. Una capa de una sustancia dura y córnea llamada *queratina* (la misma de la que están hechos nuestros pelos y uñas) cubría estas garras óseas. A medida que la funda se gastaba, iba adquiriendo un borde afilado, lo que la convertía en una eficaz arma para cortar y desgarrar. Pero la funda también era tejido vivo y se iba renovando por tejido nuevo a medida que se gastaba. El perfil curvo de las garras, similar al de las aves de presa actuales, como águilas y halcones, debía de ser muy útil para sujetar a la presa contra el suelo mientras la devoraban. Algunos dinosaurios tenían unas garras

enormes; por ejemplo, las garras del *Baryonyx* medían más de 30 cm. En otros casos, las garras eran pequeñas, pero igual de mortíferas.

Como navajas de hoja retráctil

Algunos terópodos pequeños, como el *Deinonychus* y el *Troodon*, tenían garras especialmente grandes en los pies dispuestas como navajas de hoja retráctil. Una articulación flexible en los dedos de estos animales permitía levantar la garra del suelo cuando corrían o andaban. Sin embargo, al atacar, la garra se podía proyectar hacia delante a gran velocidad. Esta acción, combinaba con un salto o una patada, podía causar un gran daño a cualquier animal que estuviese a su alcance.

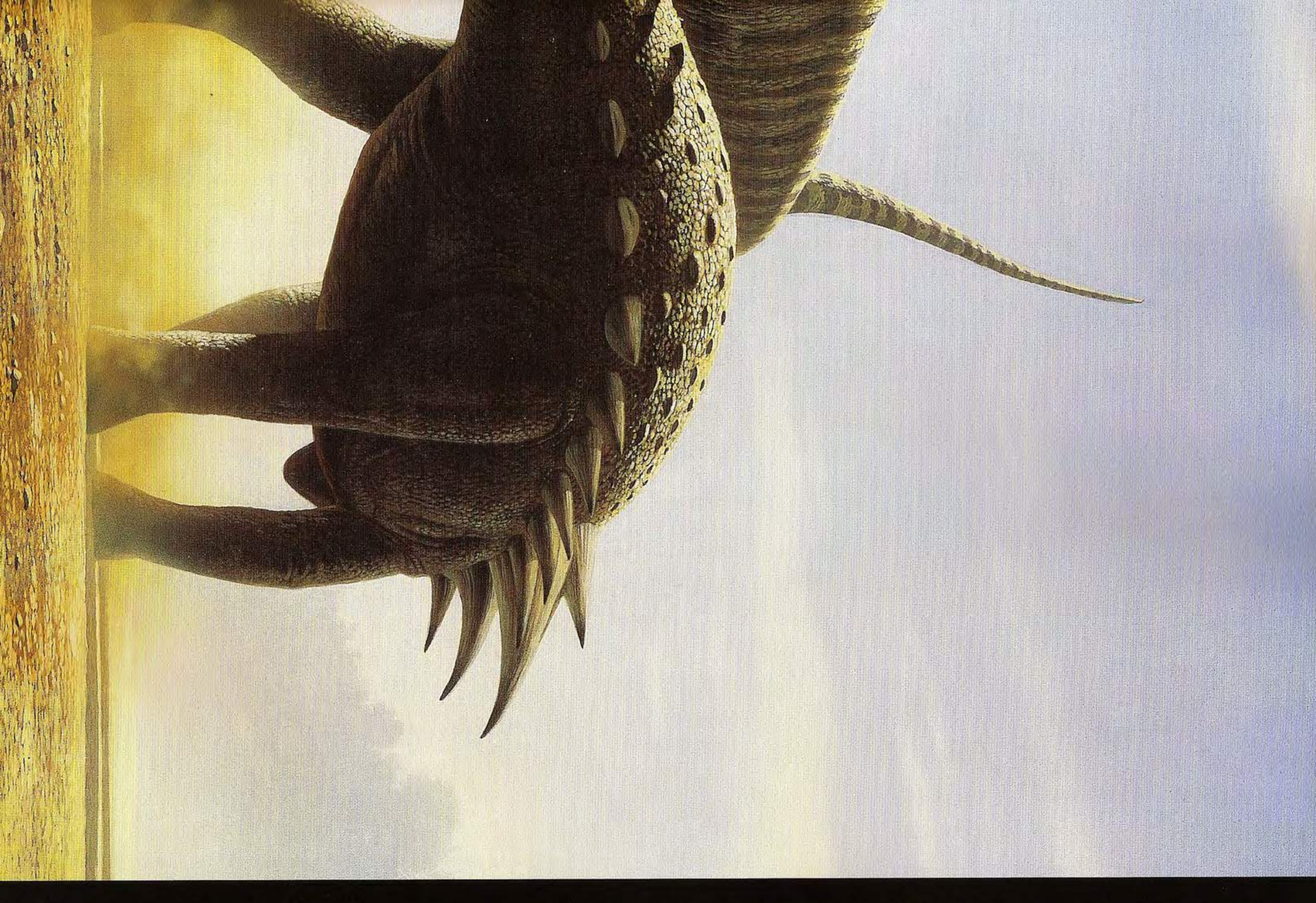
Caza en grupo

A menudo, en los esqueletos de *Tenontosaurus*, un gran herbívoro, se encuentran dientes de *Deinonychus*. Un estudio cuidadoso de la forma y tamaño de estos dientes indicó a los científicos que a menudo pertenecían a distintos individuos. Además, con frecuencia se encuentran varios esqueletos de *Deinonychus* juntos, lo que indica que estos pequeños y feroces cazadores vivían en grupo. Estas dos observaciones sugieren que los *Deinonychus* recurrían al trabajo en equipo para atacar y matar animales mucho más grandes que ellos. El cerebro del *Deinonychus* era muy grande para un dinosaurio con un cuerpo tan pequeño como el suyo, lo que les habría permitido coordinar la caza y la estrategia con otros miembros del grupo.

Abajo: *Esta reconstrucción muestra al pequeño terópodo* Saurornitholestes *('lagarto ladrón de aves') atacando a un dinosaurio de pico de pato, el* Lambeosaurus. *Los pequeños terópodos normalmente se limitaban a cazar presas pequeñas, como lagartos y mamíferos, pero los cazadores en grupo, como el* Saurornitholestes, *podían trabajar en equipo para derribar presas mucho más grandes.*







Ataque y defensa

Un Tyrannosaurus *intenta atacar a un dinosaurio blindado* Edmontosaurus. *Aunque es mucho más pequeño, el* Edmontosaurus *está bien protegido por placas óseas y espinas incrustadas en la piel.*

Ataque y defensa 2

Armas y armaduras

La mayoría de los dinosaurios herbívoros tenían unas impresionantes armas defensivas que les ofrecían una cierta seguridad en un mundo poblado de grandes depredadores. Estas armas podían ser desde garras en los pulgares hasta mazas en la cola, y desde cuernos hasta arietes. Algunos dinosaurios contaban solamente con su gran tamaño como elemento de defensa (los saurópodos adultos eran tan grandes que no eran amenazados ni siquiera por los mayores carnívoros). Otros, como los anquilosaurios y el saurópodo *Saltasaurus*, estaban protegidos por en unas armaduras blindadas que podían resistir los dientes y garras más afilados de casi todos sus depredadores.

Abajo: *Las placas y las espinas de la cola de los estegosaurios estaban incrustadas en la piel. En esta fotografía se pueden observar los dos grupos de espinas pareadas de la cola. Debían de estar cubiertas con una funda córnea.*



Abajo: *El cráneo del* Ankylosaurus *estaba completamente encajado en una envoltura de gruesas placas óseas. Otras placas similares cubrían la mayor parte del cuerpo, proporcionando una armadura casi impenetrable. El* Euoplocephalus *('cráneo bien blindado'), un pariente cercano del* Ankylosaurus, *¡tenía blindados incluso los párpados!*

Los estegosaurios tenían grandes púas pareadas de hasta 60 cm de longitud situadas al final de su poderosa cola. Un latigazo con esta formidable arma podía herir gravemente a cualquier terópodo que merodeara por allí. Algunos anquilosaurios usaban una táctica similar y tenían unas mazas en la cola hechas de hueso duro. Algunos saurópodos, incluido el *Omeisaurus* ('lagarto de Omei'), también tenían unas mazas óseas en la cola. La ancha y robusta cola de algunos ornitópodos, como el *Iguanodon* y el *Parasaurolophus*, y de algunos saurópodos también podía ofrecer algún tipo de protección. Un golpe bien dirigido con una de estas colas podía hacer perder el equilibrio al atacante o hacerle caer. Otros saurópodos, como el *Diplodocus* y el *Apatosaurus*, tenían unas colas largas y delgadas como látigos. Su potente musculatura les permitía hacer oscilar la punta de un lado a otro, que podía golpear a un depredador a una gran velocidad.

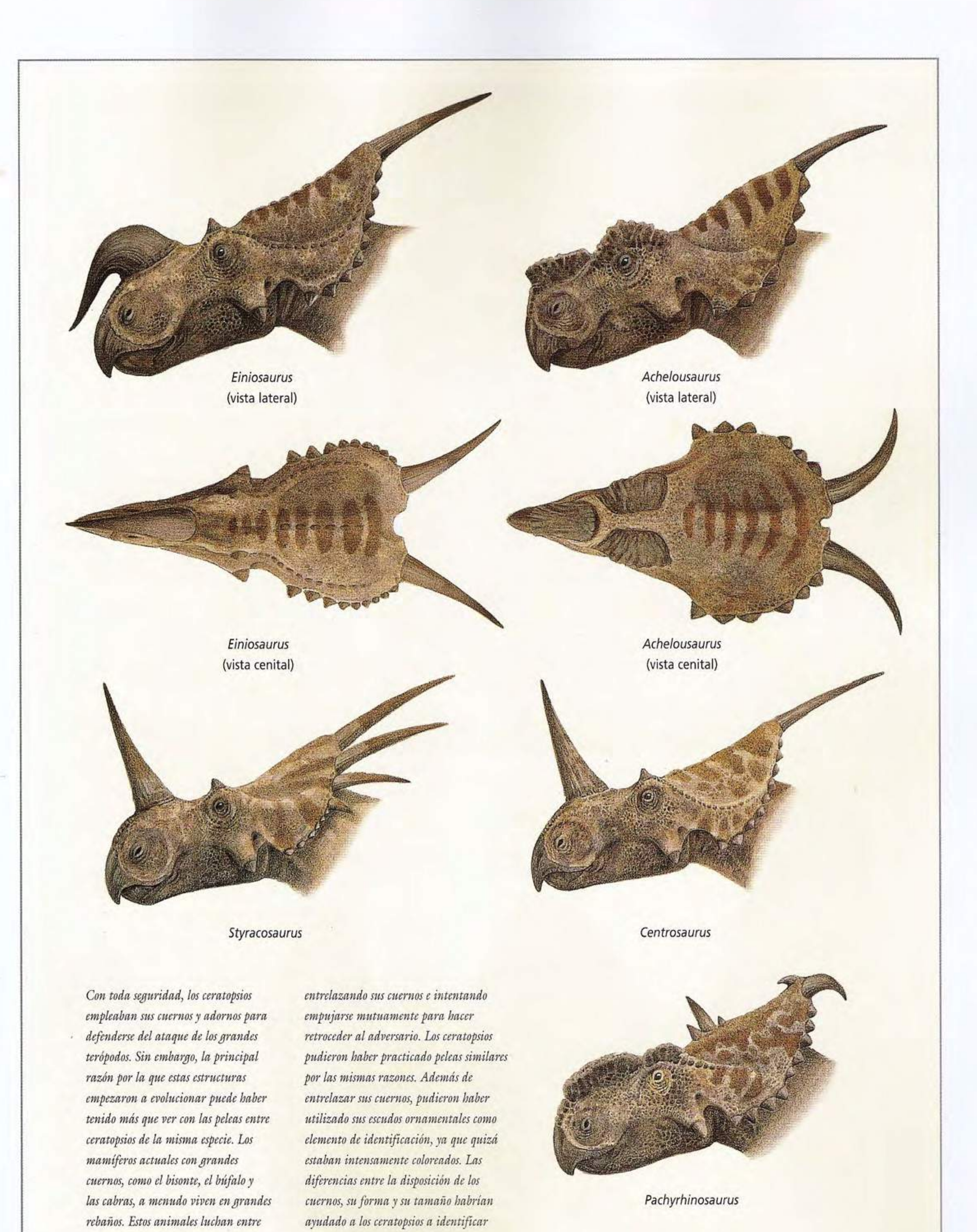


Cuernos y adornos

Los cuernos de los dinosaurios ceratopsios debían de ser unas armas formidables. Estaban cubiertas por una afilada vaina de queratina. El número y la disposición de los cuernos variaba de una especie a otra. Por ejemplo, el *Triceratops* tenía un cuerno corto sobre la punta de la nariz y un largo cuerno en cada ceja, mientras que el *Monoclonius* ('unicornio') tenía un solo cuerno grande sobre la nariz. Además, tenían un gran adorno óseo sobre el cuello, lo que probablemente también les ofrecía una cierta protección ante los depredadores.

Otras defensas

Muchos herbívoros carecían de estas defensas tan impresionantes pero confiaban en otros medios para escapar de sus atacantes. Algunos de estos animales tenían los sentidos muy agudos, como la vista, lo que les permitía detectar a los depredadores desde gran distancia, por lo que disponían de más tiempo para huir. Muchos pequeños ornitópodos, como el *Hypsilophodon*, de largas extremidades posteriores, podían correr a gran velocidad para evitar ser capturados. Otros dinosaurios, como el hadrosaurio *Maiasaura* y el dinosaurio cornudo *Chasmosaurus*, vivían en grandes manadas que ofrecían una cierta protección frente a los depredadores. Finalmente, es probable que muchos dinosaurios emplearan patrones cutáneos para camuflarse y confundirse con el entorno y despistar a los depredadores.



Einiosaurus (vista lateral)

Achelousaurus (vista lateral)

Einiosaurus (vista cenital)

Achelousaurus (vista cenital)

Styracosaurus

Centrosaurus

Pachyrhinosaurus

Con toda seguridad, los ceratopsios empleaban sus cuernos y adornos para defenderse del ataque de los grandes terópodos. Sin embargo, la principal razón por la que estas estructuras empezaron a evolucionar puede haber tenido más que ver con las peleas entre ceratopsios de la misma especie. Los mamíferos actuales con grandes cuernos, como el bisonte, el búfalo y las cabras, a menudo viven en grandes rebaños. Estos animales luchan entre sí para aparearse o por el territorio, entrelazando sus cuernos e intentando empujarse mutuamente para hacer retroceder al adversario. Los ceratopsios pudieron haber practicado peleas similares por las mismas razones. Además de entrelazar sus cuernos, pudieron haber utilizado sus escudos ornamentales como elemento de identificación, ya que quizá estaban intensamente coloreados. Las diferencias entre la disposición de los cuernos, su forma y su tamaño habrían ayudado a los ceratopsios a identificar a los miembros de su propia especie.

¿Qué comían los dinosaurios? 1

La evidencia

Es extraordinariamente importante saber lo que come un animal. La dieta determina casi todos los aspectos de su vida, incluyendo su comportamiento y el lugar en el que vive. Los animales se pueden dividir en herbívoros (los que comen plantas), carnívoros (los que comen carne) y omnívoros (los que pueden comer ambos tipos de alimentos).

Es difícil obtener pruebas directas de los hábitos alimentarios de los dinosaurios. Los científicos se orientan por diferentes indicios. En raras ocasiones se han encontrado los restos de la última comida del dinosaurio dentro de su esqueleto. Sabemos que a veces el terópodo *Coelophysis* practicaba el canibalismo, porque los científicos han encontrado esqueletos de adultos que contenían pequeños huesos de crías de *Coelophysis*. También se ha encontrado otro pequeño terópodo, el *Compsognathus,* que contenía restos de un pequeño lagarto en el interior de su caja torácica, cerca de la posición original del estómago. También existe el ejemplo de un *Edmontosaurus,* un dinosaurio de pico de pato, con un contenido estomacal que incluía fragmentos de corteza, hojas de pino y piñas de coníferas.

Coprolitos

El examen de las heces fosilizadas (residuos animales), llamados *coprolitos,* también puede ofrecer pruebas directas de un determinado tipo de dieta. Los coprolitos contienen restos de animales o plantas que comían los dinosaurios. Desdichadamente, son pocos los casos en los que se ha encontrado un coprolito dentro del esqueleto de un dinosaurio, prueba irrefutable que permite a los científicos atribuir con seguridad que dicho coprolito pertenece a un tipo específico de dinosaurio. En 1991, una expedición del Museo Americano de Historia Natural al desierto de Gobi, en Mongolia, hizo un descubrimiento de este tipo. El coprolito, descubierto dentro de un dromeosaurio terópodo parecido a un *Velociraptor,* contenía los restos de un animal similar a un lagarto.

Se han encontrado muchos coprolitos que no se pueden asociar directamente con ningún tipo de dinosaurio en concreto. Algunos coprolitos grandes del período cretácico superior de América del Norte contienen diversos fragmentos de materia vegetal. Los científicos suponen que pueden proceder de los hadrosáuridos, también

Abajo: *Se han encontrado coprolitos en muchas partes del mundo y aparecen en todas las formas y tamaños posibles. Algunos coprolitos apenas tienen unos milímetros de longitud, mientras que otros llegan a superar los 30 cm.*









HÁBITOS ALIMENTARIOS

Cuando los científicos dividen a los dinosaurios en carnívoros o herbívoros, no ofrecen una clasificación exacta. La clasificación en este libro es la siguiente:



Herbívoros

Ankylosaurus	*Maiasaura*
Apatosaurus	*Ouranosaurus*
Aragosaurus	*Pachycephalosaurus*
Brachiosaurus	*Pachyrhinosaurus*
Camarasaurus	*Parasaurolophus*
Camptosaurus	*Patagosaurus*
Chasmosaurus	*Plateosaurus*
Corythosaurus	*Protoceratops*
Diplodocus	*Psittacosaurus*
Hylacosaurus	*Saltasaurus*
Hypsilophodon	*Scelidosaurus*
Iguanodon	*Stegosaurus*
Kentrosaurus	*Styracosaurus*
Lambeosaurus	*Tenontosaurus*
Lesothosaurus	*Triceratops*



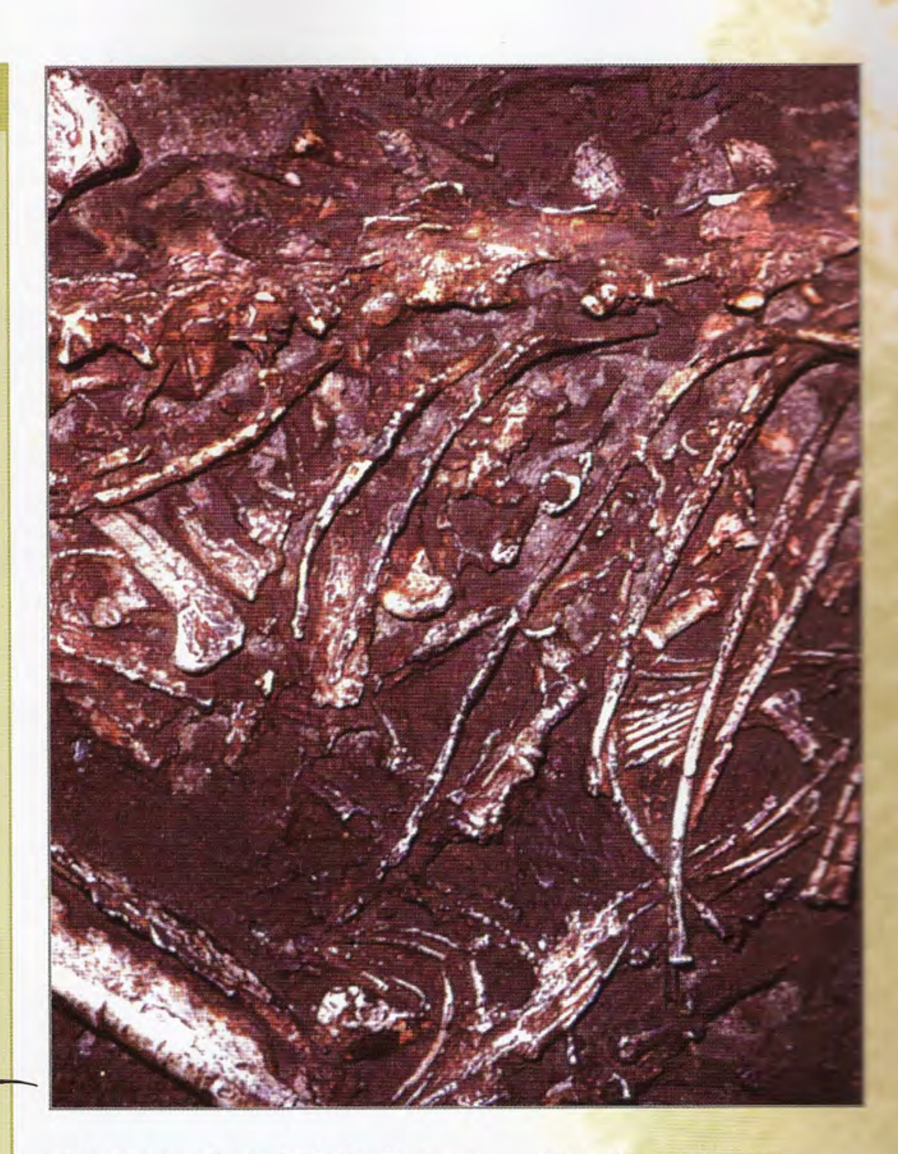
Carnívoros

Allosaurus	*Compsognathus*
Archaeopteryx	*Deinonychus*
Baptornis	*Dilophosaurus*
Baryonyx	*Eoraptor*
Carcharodonto-saurus	*Herrerasaurus*
	Iberomesornis
Carnotaurus	*Troodon*
Ceratosaurus	*Tyrannosaurus*
Coelophysis	*Velociraptor*



Omnívoros

Oviraptor	*Struthiomimus*
Pelecanimimus	*Therizinosaurus*



Arriba: *La caja torácica de este* Coelophysis *adulto está repleta de minúsculos huesos que representan los restos de su última comida. Los científicos han descubierto que estos huesos tan pequeños pertenecían a varias crías de* Coelophysis, *lo que sugiere que este depredador era caníbal.*

conocidos como dinosaurios de pico de pato, muy abundantes en aquella época. Otros coprolitos encontrados en la misma región contienen huesos fragmentados, lo que demuestra que los produjeron dinosaurios carnívoros. Se cree que un hallazgo reciente, un enorme coprolito de más de 40 cm que contiene trozos triturados de hueso, perteneció a un *Tyrannosaurus.*

Métodos indirectos

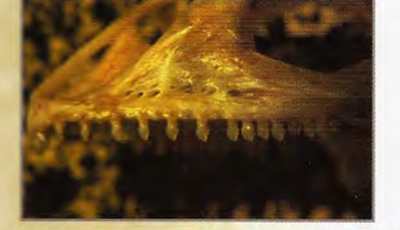
Los científicos casi siempre se basan en métodos indirectos para deducir la dieta de los dinosaurios. El método más frecuente es observar la forma de los dientes y averiguar cómo masticaban con las mandíbulas.

El estudio de los animales actuales ha demostrado que hay dietas concretas, como la vegetal, que van unidas a una forma específica de los dientes. Los científicos pueden emplear esta información para obtener conclusiones sobre lo que comían los dinosaurios. En las páginas siguientes se explica cómo interpretan los científicos estas informaciones.

¿Qué comían los dinosaurios? 2

Las posibles interpretaciones

En la mayoría de los casos, los científicos tienen que deducir o descubrir la dieta de los dinosaurios a partir de la observación de la estructura de sus dientes, cráneos y esqueletos. La forma de los dientes es especialmente ilustrativa, ya que los estudios realizados sobre animales vivos han demostrado que la forma de los dientes está íntimamente relacionada con el tipo de comida que consume un animal. También hay otro tipo de pruebas que resultan bastante útiles, como la forma de las garras, la forma general del cuerpo y el movimiento de las mandíbulas.



Arriba: *Los dientes de la iguana tienen forma de hoja. Los bordes de los dientes son aserrados, ideales para cortar la materia vegetal.*

La dieta carnívora

Los reptiles carnívoros actuales, como los varanos, tienen unos dientes planos como cuchillas. Tienen las puntas curvadas hacia atrás para poderse enganchar en la carne de su presa. Los bordes tienen unas pequeñas escotaduras muy parecidas a las de un cuchillo de carne. Estas escotaduras permiten al diente cortar la carne como una sierra. Estos dientes son especialmente útiles para alimentarse de grandes animales terrestres de piel muy dura. Otros carnívoros, como los cocodrilos, tienen dientes simples en punta, sin escotaduras. Son ideales para sujetar presas blandas y escurridizas como los peces.

Los dinosaurios como el *Tyrannosaurus* y el *Allosaurus* tienen unos dientes muy parecidos a los de los varanos, aunque los dientes de los dinosaurios son mucho más grandes. El *Baryonyx* tiene los dientes exactamente igual a los del cocodrilo. Estas similitudes indican que estos dinosaurios eran carnívoros.

Los carnívoros actuales, como las aves de presa, los cocodrilos y algunos mamíferos, tienen garras grandes, afiladas y muy curvadas que pueden emplear para sujetar y desmembrar sus presas. Es probable que los dinosaurios de grandes garras curvadas también fueran carnívoros. Algunos dinosaurios terópodos tenían garras de hasta 30 cm de longitud.



Arriba: *Los dientes del* Atlascopcosaurus, *un pequeño dinosaurio herbívoro de Australia, son extremadamente parecidos a los de la iguana. Puede observarse que los que aparecen en la imagen están muy gastados.*

La dieta herbívora

Los dientes de los lagartos herbívoros actuales, como la iguana, son bastante diferentes de los dientes de los carnívoros. Son anchos y a menudo recuerdan la forma de una hoja. Tienen unas escotaduras muy marcadas, mucho mayores que las que se ven en los dientes de los carnívoros, lo que les da una apariencia de zigzag. Estas escotaduras son ideales para clavarse en la materia vegetal y cortarla. Se han observado dientes muy parecidos en algunos dinosaurios, como el *Lesothosaurus* y el *Scelidosaurus*, lo que sugiere que estos animales eran herbívoros. Otros dinosaurios, como los hadrosáuridos, tenían dientes lisos que carecían de estas grandes escotaduras. Estos dientes son mucho más parecidos a los de animales como las ovejas y vacas.

Los herbívoros también necesitan unos intestinos grandes para asimilar su dieta, compuesta de materia vegetal difícil de digerir. En consecuencia, también tienden a tener estómagos muy grandes. El perfil torácico de un dinosaurio puede dar algunas pistas sobre el tamaño de su intestino, y por lo tanto de su dieta.

Arriba: *Esta mandíbula inferior de un varano muestra el tipo de dientes lisos como cuchillas que se encuentran en las mandíbulas de muchos reptiles carnívoros. En los bordes de los dientes se aprecian muchas escotaduras finas.*

Abajo: *A pesar de ser mucho más grandes, los dientes del* Tyrannosaurus *tienen una forma casi idéntica a los del varano. Combinados con la poderosa musculatura de la mandíbula, permitían al* Tyrannosaurus *incluso perforar huesos.*

PIEDRAS EN EL ESTÓMAGO

Ocasionalmente se han encontrado esqueletos de dinosaurio con pequeñas cantidades de cantos rodados muy pulidos en la zona del estómago. Estas piedras se llaman *gastrolitos*, que significa 'piedras del estómago'.

Se sabe que algunos herbívoros actuales tragan piedras que se quedan en sus estómagos. Las piedras se frotan entre sí gracias a los movimientos de la musculatura del estómago y ayudan a triturar la comida en trozos más pequeños. Los gastrolitos de los dinosaurios herbívoros probablemente cumplían esta misma función.





¿Qué comían los dinosaurios?

Incluso los carnívoros más despiadados, como este Tyrannosaurus, *empezaban sus días dependiendo de la habilidad de sus padres para la caza y la búsqueda de carroña.*

©RAUL 91

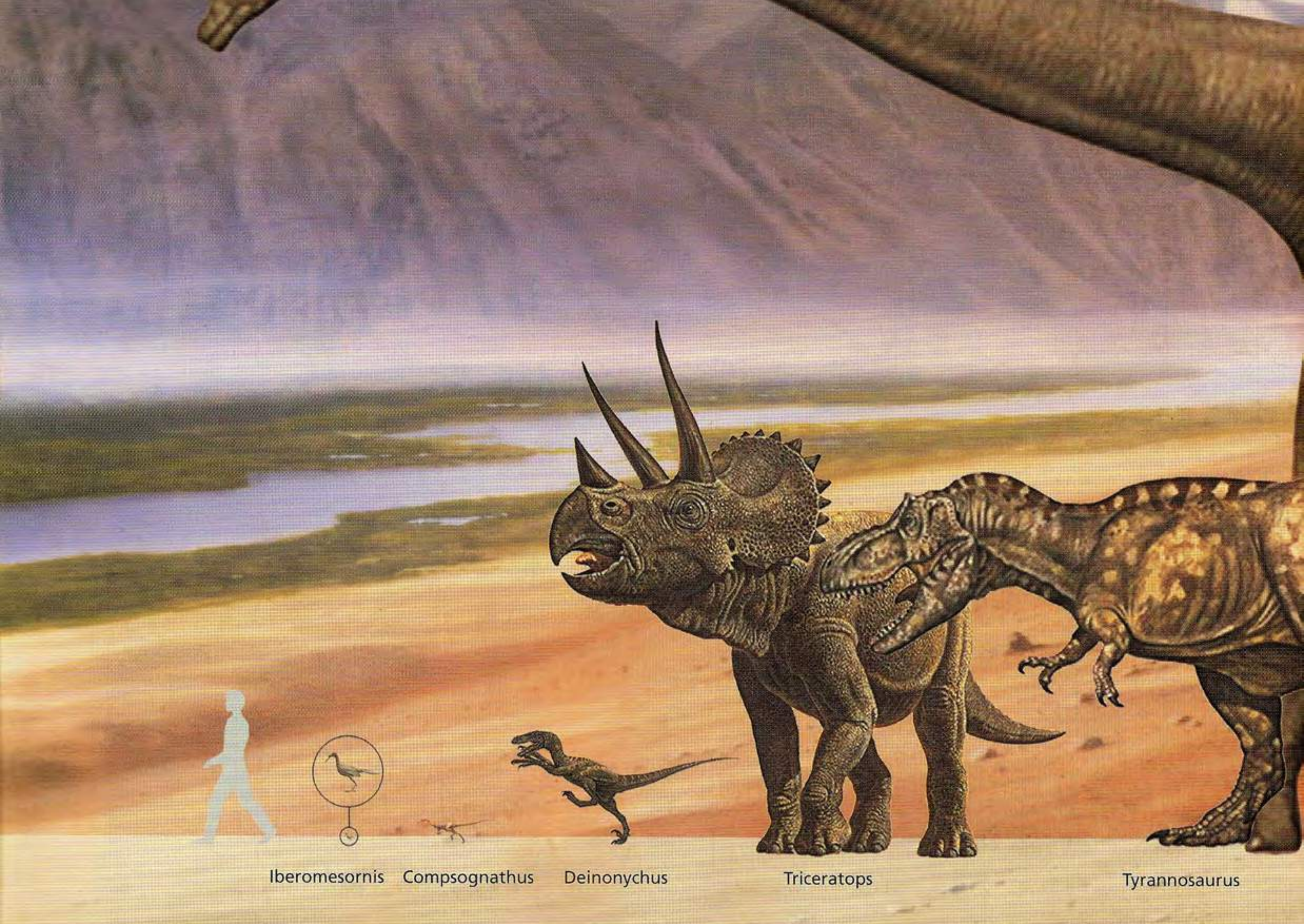
¿Qué tamaño tenían?

Todas las formas y tamaños

Generalmente se piensa en los dinosaurios como en animales gigantescos mucho mayores que cualquier otro ser vivo actual. En realidad, los dinosaurios tenían una gran diversidad de tamaños. A pesar de que muchos de ellos eran enormes, otros eran sorprendentemente pequeños.

Los animales ilustrados ofrecen una comparación de los tamaños de los distintos tipos de dinosaurios, desde los gigantescos saurópodos hasta minúsculos carnívoros y aves.

Algunos dinosaurios, como los herbívoros *Lesothosaurus* e *Hypsilophodon*, y los carnívoros *Troodon* y *Compsognathus*, alcanzaban un tamaño adulto de apenas 1-2 m, y no pesaban más que un perro doméstico mediano. Las crías de dinosaurio también eran muy pequeñas. Algunos, como el *Mussaurus*, apenas tenían unos centímetros de longitud



cuando salían del huevo. Sin embargo, las crías de dinosaurio crecían rápidamente y podían alcanzar un tamaño corporal mucho mayor cuando finalizaban su crecimiento.

Entre los dinosaurios se incluyen los animales terrestres más grandes de todos los tiempos. Algunos dinosaurios saurópodos, como el *Seismosaurus,* han sido los animales más largos que han vivido nunca sobre la Tierra. Pero a pesar de que muchos dinosaurios eran mucho más largos y pesados que los actuales elefantes y rinocerontes, incluso el dinosaurio más grande pesaba mucho menos que el mayor animal de todos los tiempos. La ballena azul puede alcanzar una longitud de más de 30 m y pesar casi 200 toneladas, el doble que el mayor dinosaurio conocido. Las ballenas azules pueden ser tan grandes porque el peso de sus enormes cuerpos lo sustenta el agua. Por el contrario, los dinosaurios tenían que aguantar su propio peso sobre la tierra, cosa que requiere mucho más esfuerzo.

FICHA TÉCNICA

El más largo: El *Seismosaurus,* un saurópodo de América del Norte de hasta 50 m

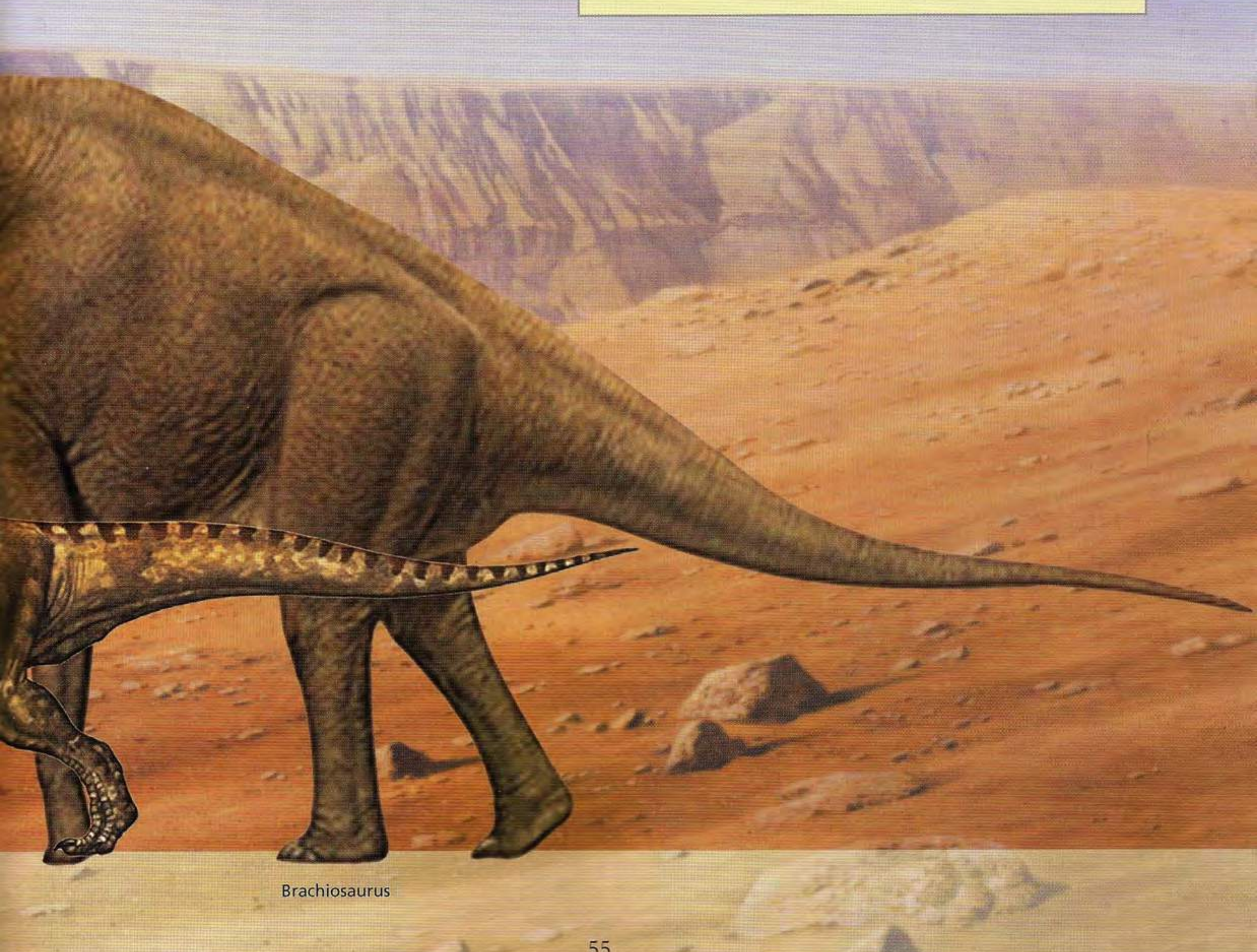
El más pesado: El *Argentinosaurus,* un saurópodo argentino de hasta 100 toneladas

El más alto: El *Brachiosaurus,* que se alimentaba de hojas de las copas de árboles que tenían hasta 12 m de altura

El más pequeño: El *Compsognathus,* que alcanzaba un máximo de 1 m y pesaba más o menos lo mismo que un pollo; los dinosaurios "aves" eran incluso más pequeños, algunos no mayores que un gorrión

El mayor carnívoro: El *Gigantosaurus,* un terópodo argentino de hasta 14,5 m de longitud

La cabeza más grande: La del *Pentaceratops,* un dinosaurio cornudo de América del Norte que tenía un cráneo de más de 3 m de longitud



Brachiosaurus

¿Cómo se movían? 1

Las huellas

Los científicos emplean principalmente dos tipos de métodos para determinar cómo se movían los dinosaurios: hacen estudios detallados del esqueleto y examinan las huellas fosilizadas. El esqueleto puede informar de todos los movimientos posibles de las extremidades y el tamaño y posición de los músculos que las movían. También indica la fuerza de cada uno de los huesos de las extremidades y la posición del centro de gravedad del animal. Además del tipo y la velocidad de desplazamiento, las huellas pueden darnos información sobre otros aspectos del comportamiento de los dinosaurios, como el hecho de ir en manada.

Abajo: *Este rastro fue hecho por un dinosaurio ornitópodo que iba andando sobre sus extremidades posteriores. Se pueden reconocer las pisadas de los ornitópodos por la impresión de sus tres grandes dedos, cada uno de los cuales terminaba en una pezuña roma, redondeada. Las huellas de ornitópodos son muy frecuentes en las rocas del período cretácico inferior de España y del sur de Inglaterra.*



Abajo: *Las huellas de los terópodos son similares a las de los ornitópodos, lo que hace que a veces se confundan los rastros de ambos grupos de dinosaurios. Las huellas de terópodos se pueden reconocer porque tienen una punta afilada en el extremo de los dedos, hecha por las garras.*



Desgraciadamente, no es posible determinar con exactitud qué especie de dinosaurio ha dejado cada huella en concreto, ya que la forma de los pies es muy similar dentro de un amplio grupo de dinosaurios. Por ejemplo, casi todos los terópodos tenían pies de tres dedos que terminaban en garras afiladas y puntiagudas. Sin embargo, los rastros de estos grupos tan amplios de dinosaurios se pueden distinguir unos de otros. Las huellas grandes y circulares de los saurópodos, por ejemplo, se pueden distinguir bien de las huellas de tres dedos de los terópodos y ornitópodos. Esto permite hacer algunas afirmaciones generales sobre la identidad de los dinosaurios a los que pertenece cada rastro.

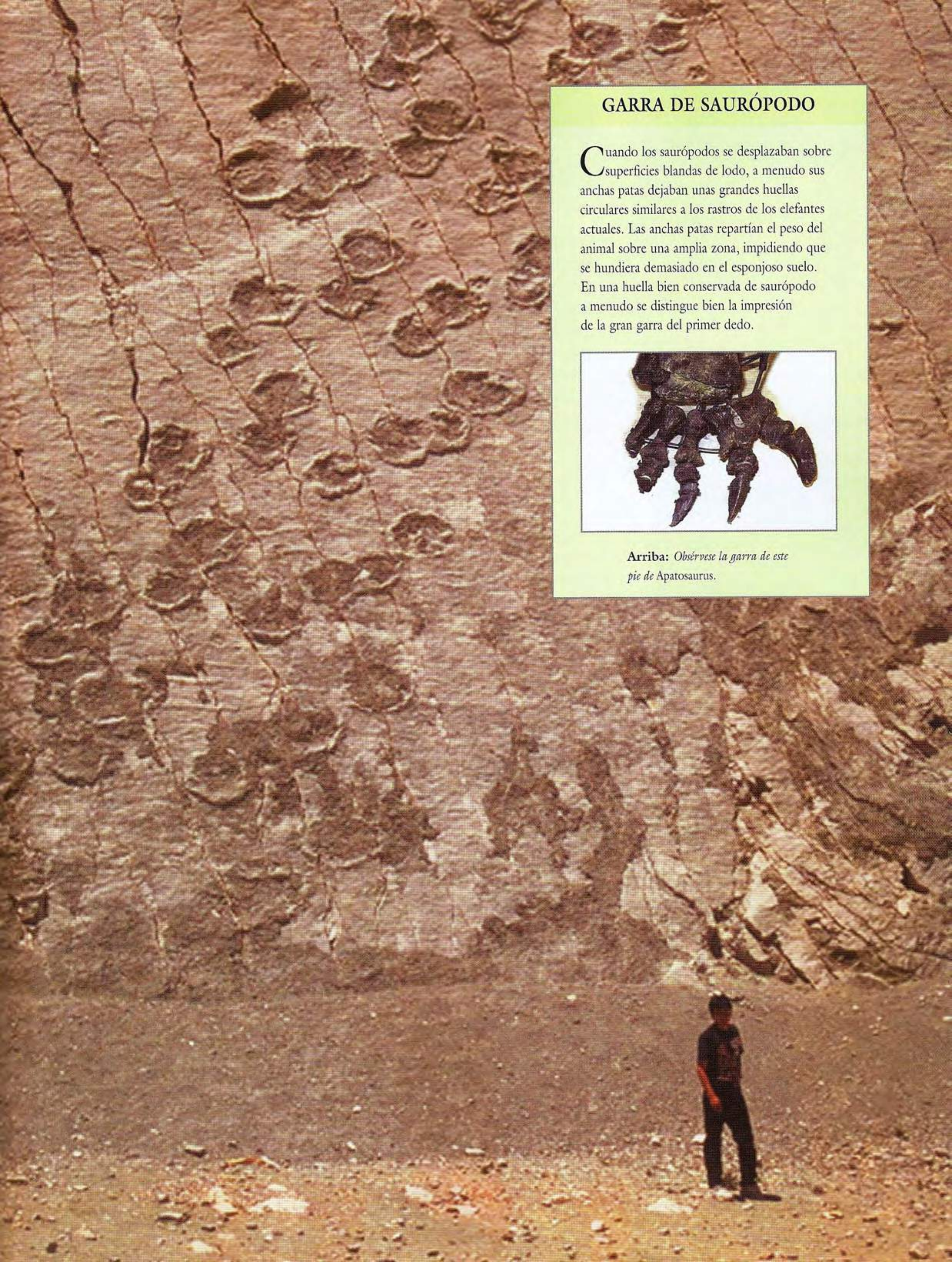
Andar y correr

Los experimentos hechos con el andar y la carrera de los mamíferos, aves y reptiles actuales han demostrado que es posible calcular la velocidad de un animal a partir de simples mediciones de sus pisadas. Las dos medidas más importantes que deben tomarse son la longitud de la zancada (la distancia entre dos huellas consecutivas del mismo pie) y la longitud de la propia huella. Esto se puede introducir en una simple ecuación que nos dará la velocidad del animal.
Se ha estimado que algunos grandes terópodos, como el *Allosaurus*, podían alcanzar velocidades de unos 40 km/h. Otros terópodos más ligeros, como el *Struthiomimus*, y pequeños ornitópodos, como el *Hypsilophodon*, quizá pudieron alcanzar el doble de velocidad. Los enormes saurópodos y los pesados anquilosaurios, estegosaurios y ceratopsios se movían muy lentamente. Probablemente sólo alcanzaban velocidades máximas de 15-30 km/h.

Nadar

Hay un rastro muy interesante que parece ser el de un saurópodo nadando. Cuando se descubrió este rastro, se observó que a pesar de que se habían conservado muchas huellas de las extremidades anteriores, había muy pocas de las posteriores. Parecía que este pequeño saurópodo hubiese estado andando con las manos. Sin embargo, se sugirió que este rastro podía haberse formado si el saurópodo hubiese estado en un río, usando sus patas anteriores para avanzar mientras las posteriores flotaban sin tocar el lecho. Las huellas de los pies podían corresponder a momentos ocasionales en los que el saurópodo los usó para darse un impulso adicional apoyándolos en el fondo.

Derecha: *Este rastro tan espectacular lo hizo una pareja de grandes dinosaurios saurópodos. Obsérvense las grandes huellas circulares de los pies y las otras más pequeñas de las manos, en forma de media luna, Cuando se hicieron estos rastros, el lodo que dio lugar a estas rocas estaba al lado de un gran lago. Podría parecer que los dinosaurios hubiesen escalado, pero lo cierto es que esta roca ha sido inclinada por la acción de fuerzas geológicas durante millones de años.*



GARRA DE SAURÓPODO

Cuando los saurópodos se desplazaban sobre superficies blandas de lodo, a menudo sus anchas patas dejaban unas grandes huellas circulares similares a los rastros de los elefantes actuales. Las anchas patas repartían el peso del animal sobre una amplia zona, impidiendo que se hundiera demasiado en el esponjoso suelo. En una huella bien conservada de saurópodo a menudo se distingue bien la impresión de la gran garra del primer dedo.

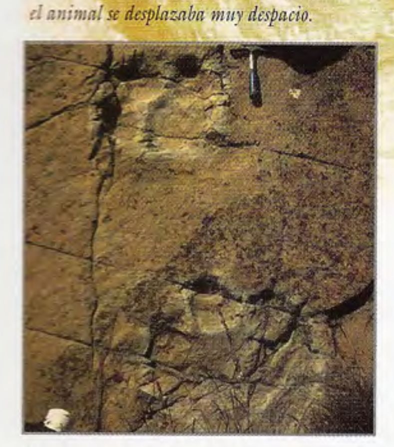
Arriba: *Obsérvese la garra de este pie de* Apatosaurus.

¿Cómo se movían? 2

¿A dos o a cuatro patas?

Los animales se pueden clasificar en función de la forma como andan y corren. Los animales bípedos son los que se desplazan solamente con las extremidades posteriores. Entre éstos se incluyen los seres humanos y las aves. Los cuadrúpedos andan con las cuatro patas, como la mayoría de los mamíferos y reptiles. Pero estas categorías no están definidas estrictamente. Algunos animales pueden pasar de un modo de locomoción al otro. Los científicos pueden determinar cómo se movían los dinosaurios estudiando las proporciones de sus esqueletos y examinando las huellas anteriores y posteriores conservadas en los rastros.

Abajo: *Estas huellas son de un gran ornitópodo bípedo. La corta distancia entre cada huella sugiere que en ese momento el animal se desplazaba muy despacio.*



Abajo: *Este esqueleto de* Camptosaurus *está reconstruido en posición cuadrúpeda. Es probable que este animal también pudiera correr a dos patas, aunque quizá sólo cuando le perseguía un depredador.*



Derecha: *El* Plateosaurus *podía alzarse sobre sus patas traseras para alcanzar las hojas más altas de los árboles. Puede observarse lo cortos que eran sus brazos; sin embargo, eran muy fuertes, lo que permitía al* Plateosaurus *descansar sobre ellos o andar a cuatro patas.*

Los cuadrúpedos necesitan que las cuatro extremidades tengan aproximadamente la misma longitud. De esta forma, el peso de todo el cuerpo se reparte por igual. Por el contrario, los bípedos tienden a presentar unas extremidades posteriores muy largas, y las anteriores muy cortas e incapaces de soportar gran parte del peso del animal. Los cuerpos de los bípedos también tienden a ser muy cortos, de manera que la mayor parte del peso del cuerpo se sitúa sobre las caderas. En los cuadrúpedos el cuerpo puede ser más largo, ya que las patas anteriores soportan una parte del peso.

Dinosaurios bípedos

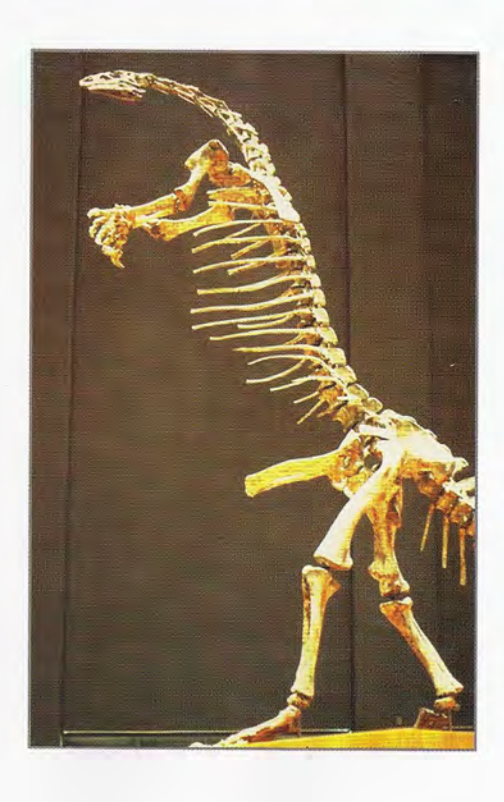
Los dinosaurios terópodos tienen las extremidades posteriores extremadamente largas y el cuerpo corto y compacto. Los brazos suelen ser cortos en relación con las extremidades posteriores y habitualmente no son lo bastante fuertes para soportar el peso del cuerpo. Estas características también se observan en algunos ornitópodos pequeños y en los paquicefalosaurios, lo que sugiere que todos estos animales eran bípedos.

Dinosaurios cuadrúpedos

Los saurópodos, anquilosaurios y ceratopsios tenían unos brazos muy corpulentos, capaces de aguantar mucho peso, y un cuerpo grande y abultado, lo que sugiere que eran cuadrúpedos. Las pruebas de los rastros confirman estas suposiciones. En los rastros de los terópodos o pequeños ornitópodos no hay huellas de manos, mientras que los rastros de los saurópodos, anquilosaurios y ceratopsios siempre muestran las huellas de manos y pies.

A dos o a cuatro patas

Los grandes ornitópodos, como el *Iguanodon*, y los prosaurópodos, como el *Plateosaurus*, podían andar o correr a dos o a cuatro patas, según lo requiriese cada situación. Sus cuerpos presentan una mezcla de características bípedas y cuadrúpedas: extremidades posteriores largas y anteriores cortas y fuertes con manos anchas, capaces de soportar el cuerpo cuando se apoyaban en el suelo. Los rastros de ambos dinosaurios confirman que a veces usaban las manos para andar.



Los dinosaurios

Clasificación

Los científicos dividen los dinosaurios en una serie de grupos que reflejan la forma como se relacionaban entre sí las distintas especies. Estas divisiones se basan en las características únicas de cada grupo de dinosaurios. Por ejemplo, los estegosaurios se reconocen como un grupo aislado porque todos ellos poseían grandes placas óseas y espinas que se extendían en hileras a lo largo del dorso y la cola. La identificación de estas características en los esqueletos encontrados permite a los científicos deducir las relaciones entre los distintos tipos de dinosaurios.

Los científicos pueden deducir cómo evolucionaron los dinosaurios elaborando una especie de "árbol genealógico" de dinosaurios. Se llama *cladograma.*

Los expertos dividen los dinosaurios en dos grandes grupos. Se pueden distinguir entre sí por la forma de sus caderas. Los dinosaurios con caderas parecidas a las de los reptiles actuales, como los cocodrilos y lagartos, son los saurisquios (que significa 'cadera de lagarto'), mientras que los que las tienen más parecidas a las de las aves actuales son los ornitisquios ('caderas de pájaro'). Curiosamente, los dinosaurios con cadera de pájaro apenas tienen una relación lejana con las aves, mientras que los antepasados directos de las aves los encontramos entre los dinosaurios con cadera de lagarto.

Saurisquios ('cadera de lagarto')

Los dinosaurios saurisquios están divididos en dos grupos, los terópodos y los sauropodomorfos. Los terópodos eran dinosaurios bípedos y carnívoros que tenían dientes afilados con borde aserrado y manos prensibles, con fuertes garras. En este grupo se incluyen el *Allosaurus,* el *Tyrannosaurus* y el *Oviraptor.* Los sauropodomorfos se subdividen en prosaurópodos y saurópodos. Ambos grupos eran herbívoros de cuello largo, cabeza pequeña y grandes cuerpos en forma de barril. Tenían algunas características diferentes, como el número de huesos del cuello (los saurópodos tenían el cuello mucho más largo que los prosaurópodos). El *Plateosaurus* es un ejemplo de prosaurópodo, mientras que entre los saurópodos podemos incluir al *Diplodocus* y al *Brachiosaurus.*

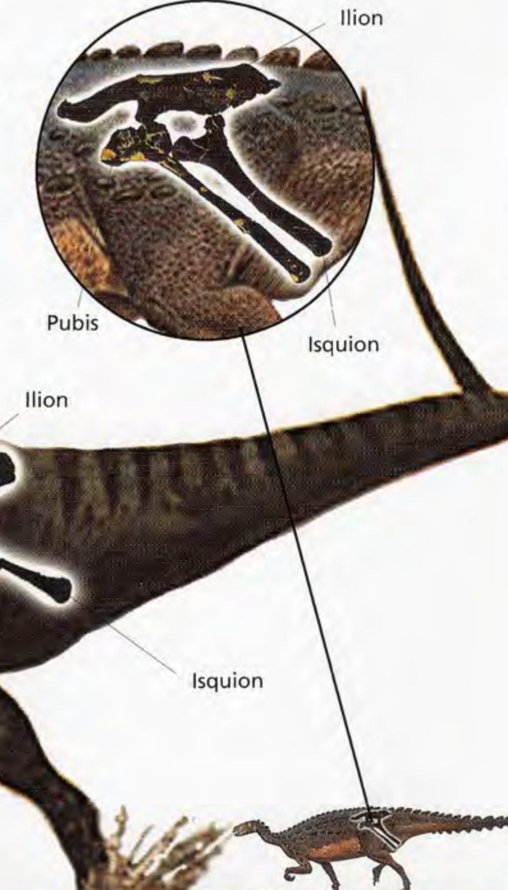
Ornitisquios ('cadera de pájaro')

Los dinosaurios ornitisquios se dividen en cinco grandes grupos: los ornitópodos, los anquilosaurios, los estegosaurios, los ceratopsios y los paquicefalosaurios. Todos los ornitisquios eran herbívoros. Los ornitópodos, como el *Iguanodon* y el *Hypsilophodon,* solían ser bípedos, a pesar de que a veces andaban a cuatro patas. Les caracterizaba, además, un morro muy alargado. Los anquilosaurios blindados, como el *Ankylosaurus,* se pueden reconocer por sus placas, mientras que los estegosaurios, como el *Kentrosaurus,* poseían grandes placas óseas y espinas. Los ceratopsios, como el *Triceratops,* acostumbraban a tener unos cuernos y escudos impresionantes sobre el cráneo. Los paquicefalosaurios, como el *Pachycephalosaurus,* tenían un cráneo con gruesas capas de hueso macizo, en forma de bóveda.

Abajo: *Las caderas de todos los dinosaurios estaban formadas por tres huesos, el ilion, el pubis y el isquion. El ilion es el hueso grande que constituye la parte superior de la cadera. Conecta la cadera con la espina dorsal. El isquion y el pubis están orientados hacia abajo y sirven de punto de sujeción de los poderosos músculos de las extremidades posteriores.*

En los dinosaurios saurisquios, como el Allosaurus *(imagen grande), la disposición de estos huesos es muy similar a la que se observa en los reptiles. El isquion está orientado hacia atrás, mientras que el pubis apunta hacia delante, dando a la cadera un aspecto como de tres puntas.*

En los dinosaurios ornitisquios, como el Scelidosaurus *(imagen pequeña), la disposición de los huesos de la cadera es similar a la que se observa en las aves. En lugar de dirigirse hacia delante, como en los saurisquios, el pubis ha rotado hacia atrás y permanece paralelo al isquion.*



Árbol genealógico 1

Saurischia

Este árbol genealógico muestra las relaciones entre las distintas especies de dinosaurios saurisquios (con cadera de lagarto). Los saurisquios se dividen en dos grupos principales: Theropoda y Sauropodomorpha.

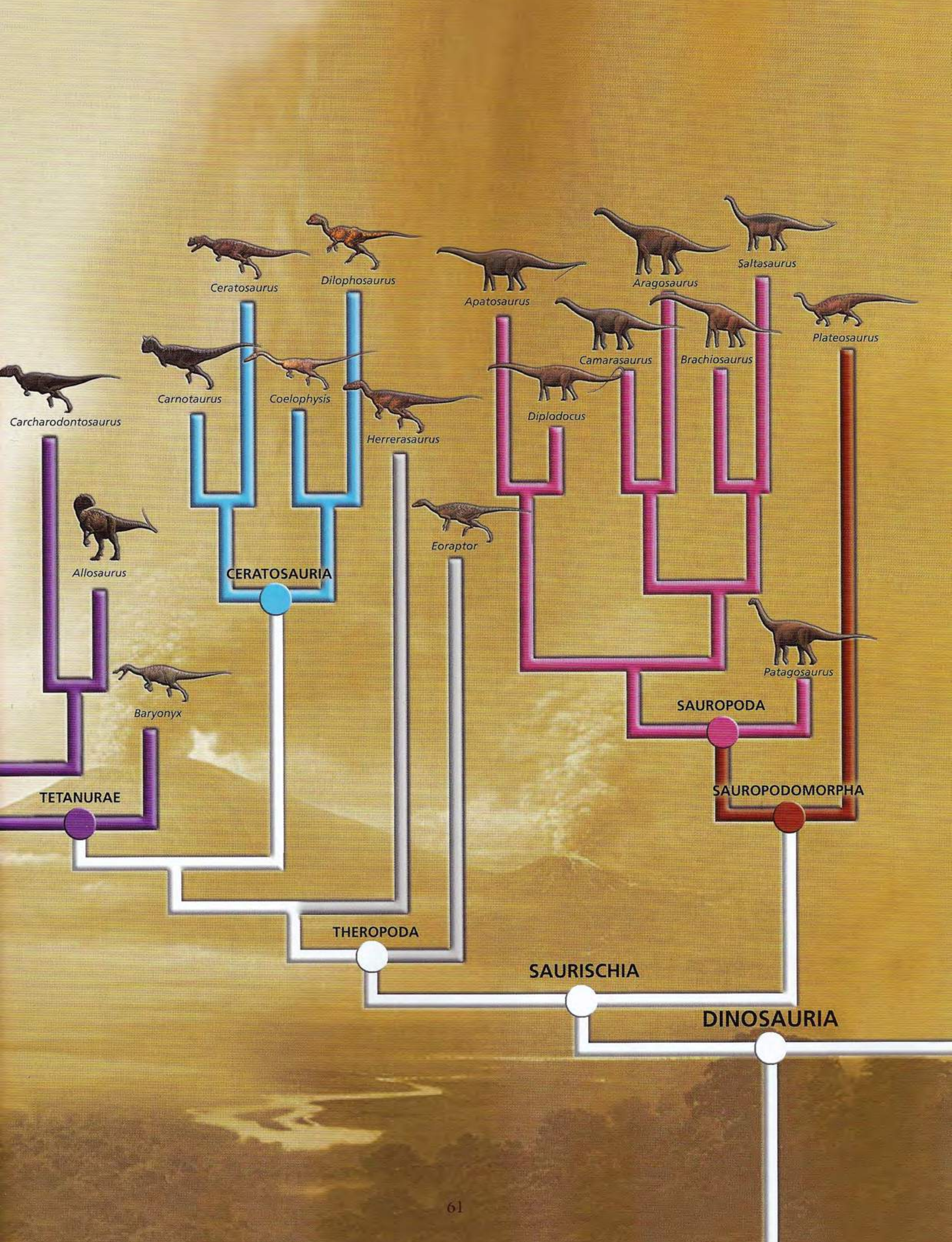
Los terópodos incluyen los dinosaurios carnívoros bípedos y sus descendientes, las aves. Los terópodos aparecieron por primera vez en el período triásico tardío, y sobrevivieron hasta el final del período cretácico. En la era mesozoica, fueron los principales depredadores que había sobre la Tierra.

Los sauropodomorfos eran grandes herbívoros con largos cuellos y colas, y cuerpos en forma de barril. El grupo se divide en prosaurópodos y saurópodos. Los prosaurópodos vivieron al final del período triásico y principio del jurásico, mientras que los saurópodos aparecieron por primera vez al principio del jurásico. Los saurópodos alcanzaron su mayor número durante el jurásico tardío, y se mantuvieron como un importante grupo de herbívoros en América del Sur, Europa e India durante el período cretácico.

Baptornis
Archaeopteryx
Iberomesornis
AVES
Deinonychus
Velociraptor
MANIRAPTORA
Struthiomimus
Troodon
Pelecanimimus
Tyrannosaurus
ARCTOMETATARSALIA
Oviraptor
Therizinosaurus
Compsognathus
COELUROSAURIA

SUBGRUPOS PRINCIPALES

- Sauropoda
- Sauropodomorpha
- Ceratosaura
- Tetanurae
- Coelurosauria
- Arctometatarsalia
- Maniraptora
- En ningún subgrupo principal


Ceratosaurus
Dilophosaurus
Apatosaurus
Aragosaurus
Saltasaurus
Carnotaurus
Coelophysis
Camarasaurus
Brachiosaurus
Plateosaurus
Carcharodontosaurus
Herrerasaurus
Diplodocus
Eoraptor
Allosaurus
CERATOSAURIA
Patagosaurus
Baryonyx
SAUROPODA
SAUROPODOMORPHA
TETANURAE
THEROPODA
SAURISCHIA
DINOSAURIA

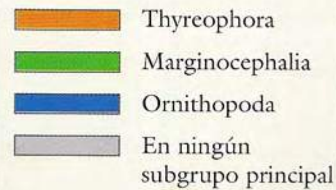
Árbol genealógico 2

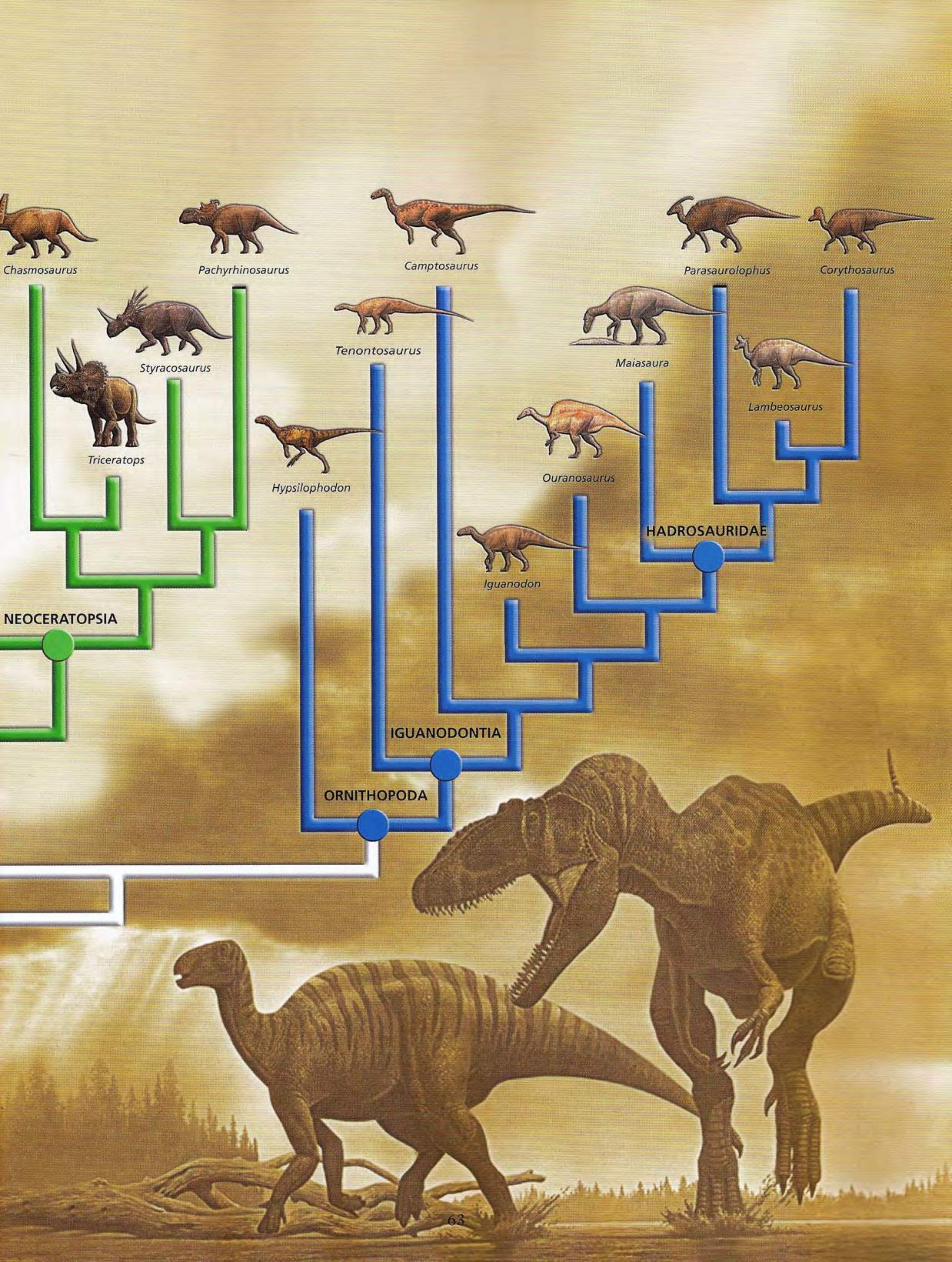
Ornithischia

En este árbol genealógico se observan las relaciones de los distintos dinosaurios ornitisquios (con cadera de ave) entre sí. Había muchos tipos diferentes de ornitisquios, desde el *Lesothosaurus*, una especie muy precoz del principio del período jurásico, hasta el impresionante *Hadrosaurus* y los ceratopsios del cretácico tardío.

Los ornitisquios aparecieron por primera vez durante el período triásico tardío, aunque en ese tiempo eran muy escasos. De hecho, los ornitisquios siguieron siendo muy poco frecuentes hasta el final del jurásico, época en la que empezó a aumentar su número e importancia. Al final del cretácico, los ornitisquios eran los dinosaurios más abundantes. Todos los ornitisquios eran herbívoros, y algunos podían masticar la comida de forma similar a como lo hacen los mamíferos actuales. Los ornitisquios se subdividen en cinco grupos principales: Stegosauria, Ahkylosauria, Pachycephalosauria, Ceratopsia y Ornithopoda.

Ankylosaurus
Psittacosaurus
Scelidosaurus
Hylaeosaurus
Kentrosaurus
Stegosaurus
Protoceratops
Lesothosaurus
ANKYLOSAURIA
STEGOSAURIA
Pachycephalosaurus
THYREOPHORA
CERATOPSI
MARGINOCEPHALIA
ORNITHISCHIA
DINOSAURIA




Chasmosaurus
Pachyrhinosaurus
Camptosaurus
Parasaurolophus
Corythosaurus
Styracosaurus
Tenontosaurus
Maiasaura
Triceratops
Lambeosaurus
Ouranosaurus
Hypsilophodon
HADROSAURIDAE
Iguanodon
NEOCERATOPSIA
IGUANODONTIA
ORNITHOPODA

Lagosuchus

FICHA TÉCNICA

Género: *Lagosuchus*

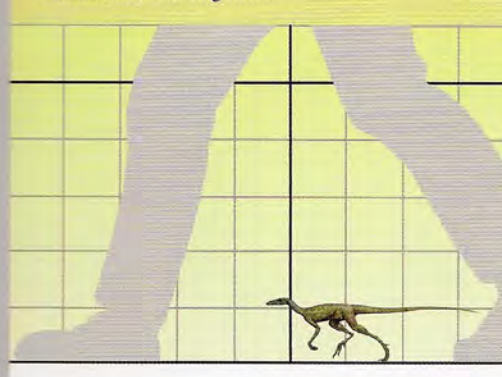
Clasificación: Archosauria; Ornithodira; Dinosauromorpha

Longitud: 40 cm

Peso: 100-200 g

Período: Triásico medio, hace unos 240 y 231 millones de años

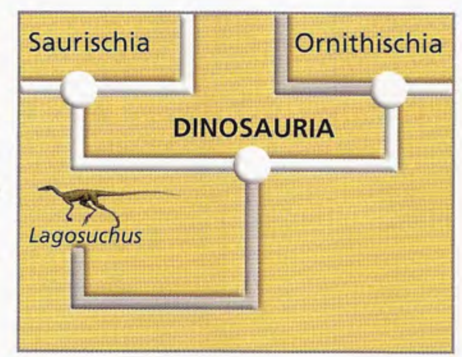
Encontrado en: Argentina



Lagosuchus

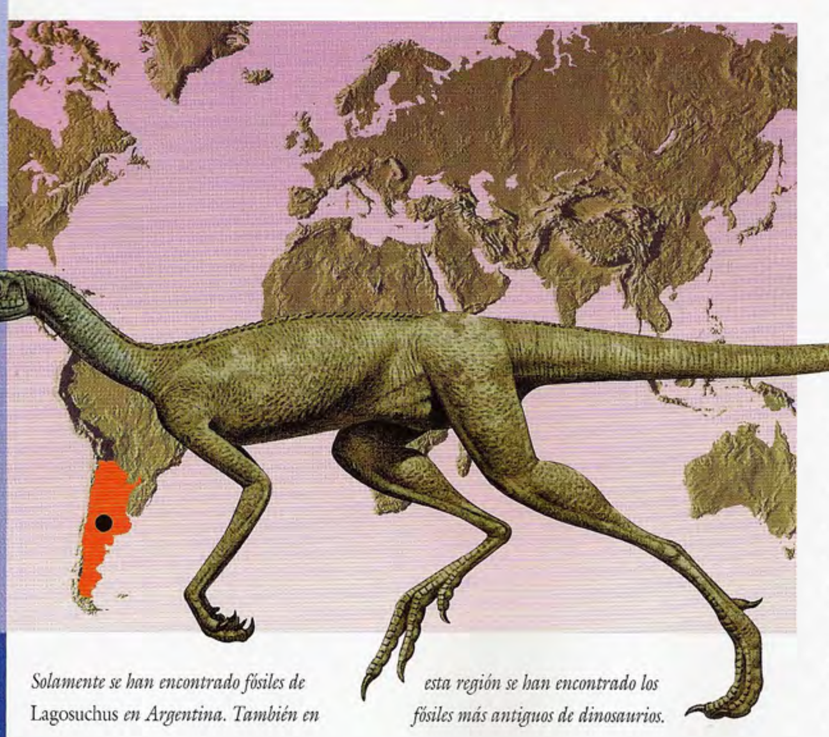
Cocodrilo conejo

Durante el período triásico medio, en una época anterior a la que vio andar al primer dinosaurio sobre la Tierra, apareció un pequeño reptil llamado *Lagosuchus* en lo que actualmente es Argentina. Tenía una estructura muy ligera y unas patas posteriores largas y delgadas muy bien adaptadas para correr. Algunos científicos han sugerido incluso que el *Lagosuchus* iba dando saltos, de manera parecida a un conejo o un canguro. Su velocidad y agilidad eran las únicas defensas de este pequeño animal contra los grandes reptiles carnívoros que también vivían en los desiertos que cubrían América del Sur en aquella época.



Derecha: *El* Lagosuchus *no era un dinosaurio, pero era un pariente muy cercano de estos extraordinarios animales. Comparte con ellos un gran número de características similares en la estructura de los huesos de la cadera, las patas traseras y las vértebras del cuello. Muchas de estas características se asocian con la capacidad de andar a dos patas.*

Igual que los primeros dinosaurios, el *Lagosuchus* solamente andaba con las patas posteriores. De hecho, el *Lagosuchus* y sus parientes cercanos, el *Marasuchus* ('cocodrilo mara') y el *Lagerpeton* ('reptil conejo'), son los primeros animales bípedos conocidos. El desarrollo de la marcha bípeda fue un acontecimiento primordial en la evolución, puesto que hasta el período triásico medio todos los animales habían andado a cuatro patas. La marcha bípeda permite utilizar las extremidades anteriores para otras funciones, como cazar presas, además de ayudar a hacer más eficaz la carrera. El *Lagosuchus* tenía una cola larga que servía de contrapeso a su delgado cuello. Su cuerpo era pequeño y compacto. El *Lagosuchus* era un depredador, y sus mandíbulas estaban cubiertas de pequeños dientes afilados. Tenía unos brazos largos que terminaban en manos de tres dedos. Podía usar sus afiladas garras para cazar y sujetar presas, como insectos y pequeños vertebrados.



Solamente se han encontrado fósiles de Lagosuchus *en Argentina. También en esta región se han encontrado los fósiles más antiguos de dinosaurios.*

Para entenderlos mejor

El *Lagosuchus*, el *Marasuchus* y el *Lagerpeton* son los parientes más cercanos de los dinosaurios. El estudio cuidadoso de sus restos fósiles ayuda a los científicos a entender mejor el origen y la evolución de los dinosaurios. Puesto que los fósiles del *Lagosuchus* y de los primeros dinosaurios se encuentran en la misma región, se ha sugerido que los dinosaurios evolucionaron a partir de animales parecidos al *Lagosuchus*.

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

CRETÁCICO JURÁSICO TRIÁSICO

Lesothosaurus

Lagarto de Lesotho

Uno de los primeros dinosaurios del grupo de los ornitisquios, el *Lesothosaurus*, era un animal minúsculo y ligero. La única defensa de este pequeño herbívoro era su capacidad de correr más que sus atacantes. Sus patas eran largas y gráciles, y sus huesos eran huecos, lo que los hacía ligeros a la vez que fuertes. En algunos aspectos, su vida debía de ser similar a la de las gacelas actuales, que dedican una gran parte de su tiempo a intentar alimentarse manteniendo siempre la vigilancia ante un posible ataque de un depredador al acecho.

El *Lesothosaurus* es uno de los dinosaurios ornitisquios más primitivos y su esqueleto ofrece claves muy importantes sobre el origen de este grupo de herbívoros. El *Lesothosaurus* era un bípedo ágil con un cuello corto, un cuerpo poderoso y una cola delgada y muy larga. Tenía la disposición de las caderas característica de las aves. La razón de la evolución de este tipo de caderas no está clara, pero puede haberse debido a cambios en la forma de insertarse los músculos en ellas. Otra posibilidad es que el hueso del pubis hubiese rotado hacia atrás para ofrecer más espacio para un intestino mayor, una característica necesaria en los herbívoros, puesto que las plantas son más difíciles de digerir que la carne.

¿Era un herbívoro estricto?

Las mandíbulas del *Lesothosaurus* contenían unos dientes muy parecidos a los de la iguana actual, que es un lagarto herbívoro. Pero los dientes delanteros eran puntiagudos, por lo que es posible que de vez en cuando este pequeño herbívoro también comiera animales pequeños.

FICHA TÉCNICA

Género: *Lesothosaurus*

Clasificación: Ornithischia

Longitud: Hasta 1 m

Peso: 10 kg

Período: Jurásico inicial, hace unos 213-200 millones de años

Encontrado en: Lesotho y la República de Sudáfrica

Arriba: *Lesotho es un pequeño país situado en la zona montañosa del este de la República de Sudáfrica. Se han encontrado restos del* Lesothosaurus *en Lesotho y en las regiones vecinas.*

Scelidosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Scelidosaurus*

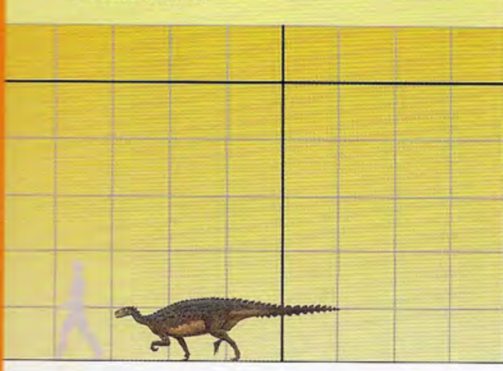
Clasificación: Thyreophora; Scelidosauridae

Longitud: Hasta 4 m

Peso: Hasta 250 kg

Período: Jurásico inicial, hace unos 206-200 millones de años

Encontrado en: Inglaterra y posiblemente Estados Unidos



Scelidosaurus

Lagarto con patas

Un dinosaurio blindado, el *Scelidosaurus*, es uno de los primeros miembros del grupo del cual también forman parte el *Stegosaurus*, y el *Ankylosaurus*. Además es uno de los primeros dinosaurios ornitisquios. En consecuencia, el *Scelidosaurus* ofrece a los científicos una gran cantidad de información sobre el origen y la evolución de este gran grupo en su conjunto. Se conoce el *Scelidosaurus* a partir de dos esqueletos muy bien conservados, dos cráneos y algunos huesos y placas de blindaje aislados.

Derecha: *En este cráneo de un* Scelidosaurus *joven se pueden observar muchos detalles característicos.*



Abajo: *Se han encontrado restos de* Scelidosaurus *en Dorset al sur de Inglaterra. No se ha confirmado que haya vivido en Estados Unidos.*



El *Scelidosaurus* era un dinosaurio herbívoro de movimientos lentos que tenía varias filas de placas óseas en forma de lágrima por toda la espalda y la cola. Su armadura era una versión precoz de las placas de blindaje más grandes que se encuentran en el *Ankylosaurus*. Debían de servir para proteger al *Scelidosaurus* de los ataques de los grandes terópodos, como el *Magnosaurus*. Las huellas fosilizadas de piel demuestran que los espacios entre las placas estaban cubiertos por pequeñas escamas hexagonales.

A cuatro patas

El *Scelidosaurus* andaba a cuatro patas, pero sus patas posteriores eran mucho más largas que las anteriores. Esta característica sugiere que ocasionalmente podría haber corrido solamente con las posteriores, o haberse levantado sobre ellas para alcanzar arbustos altos para alimentarse. La falta de robustez de su cuerpo y de sus extremidades sugiere que el *Scelidosaurus* no era un corredor especialmente veloz.

La cabeza del *Scelidosaurus* era bastante pequeña, y disponía de un pico córneo situado delante de las mandíbulas. Sus dientes eran pequeños, con forma de hoja y con grandes escotaduras en los bordes. Eran ideales para cortar los vegetales más duros.

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

CRETÁCICO JURÁSICO TRIÁSICO

Hylaeosaurus

Lagarto de bosque

Este dinosaurio debe su nombre a una zona conocida como *el bosque de Tilgate*, en el sur de Inglaterra. Sus restos los descubrió por primera vez un picapedrero local, en 1832, y fueron estudiados por el famoso coleccionista de fósiles Gideon Mantell. Se conoce al *Hylaeosaurus* a partir de un único esqueleto parcial y de numerosos huesos y placas de blindaje aislados. Fue el primer dinosaurio blindado que se descubrió y el tercero al que se le dio un nombre científico, tras el *Megalosaurus* y otro descubrimiento de Mantell, el *Iguanodon*.

El *Hylaeosaurus* es un anquilosaurio. Los anquilosaurios se subdividen en dos grupos: los nodosáuridos y los anquilosáuridos. Estos dos grupos se diferencian en varios aspectos. Los miembros de los anquilosáuridos tenían una maza en la cola y un cráneo con una elaborada cubierta de placas. Los nodosáuridos no disponían de maza en la cola y su cráneo estaba blindado de manera menos eficiente. El *Hylaeosaurus* es un nodosáurido. Poseía un gran número de placas óseas que cubrían su espalda y su cola. Las placas podían tener una gran diversidad de formas y tamaños. Algunas eran planas y de forma circular u oval, mientras que otras formaban grandes espinas sobre los hombros. Todas estas características habrían hecho desistir, hasta al carnívoro más predispuesto, de atacar al *Hylaeosaurus*.

Hábitat subtropical

Igual que otros anquilosaurios, el *Hylaeosaurus* era un herbívoro de movimientos lentos que andaba a cuatro patas.

Probablemente se alimentaba de plantas bajas, arrancando grandes bocados de vegetación con su gran pico córneo. Vivía en un entorno subtropical con abundantes ríos, lagos y bosques.

FICHA TÉCNICA

Género: *Hylaeosaurus*

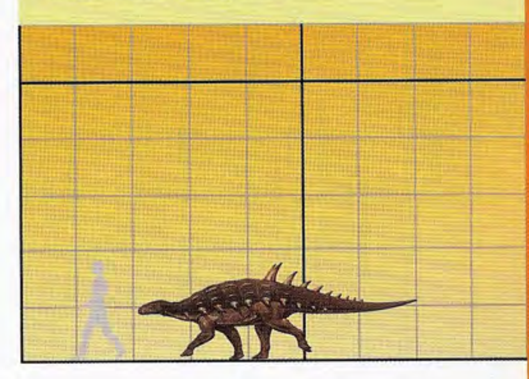
Clasificación: Thyreophora; Ankylosauria; Nodosauridae

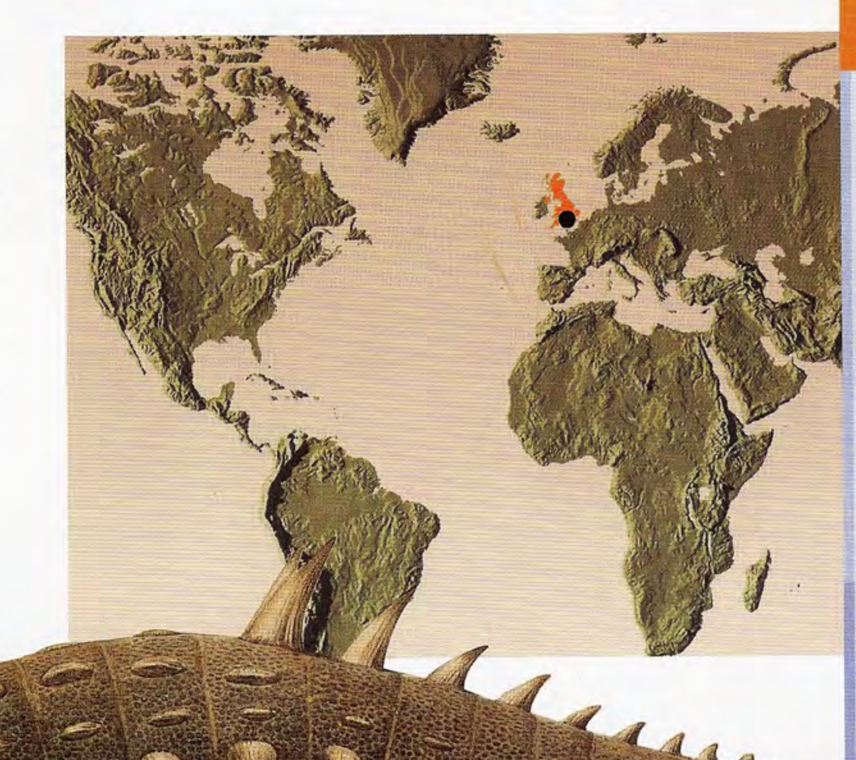
Longitud: Hasta 5 m

Peso: 1,5 toneladas

Período: Cretácico inicial, hace unos 140-131 millones de años

Encontrado en: Inglaterra





Arriba: *Solamente se han encontrado restos de* Hylaeosaurus *en el sur de Inglaterra. Algunos parientes próximos del* Hylaeosaurus *vivieron en Inglaterra, Estados Unidos, España y Rumanía.*

Hylaeosaurus

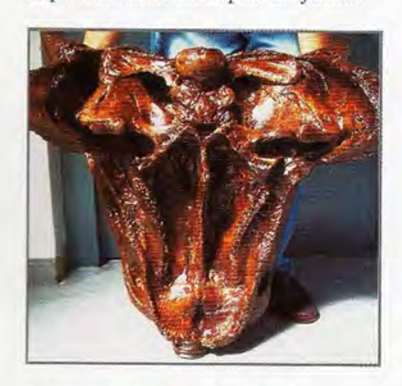
CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Ankylosaurus

Lagarto blindado

El *Ankylosaurus*, un gran dinosaurio del período cretácico tardío de América del Norte, estaba cubierto desde la cabeza hasta la cola por una gruesa armadura de láminas óseas. En el cráneo tenía unos grandes cuernos triangulares orientados hacia atrás. Las placas óseas estaban incrustadas en la piel por todo el cuerpo, y disponían de agudas espinas que sobresalían por la espalda y la cola. El extremo de ésta era más grueso, y formaba una pesada maza ósea. Al compartir su hábitat con algunos grandes depredadores, como el *Tyrannosaurus* y el *Albertosaurus*, probablemente tenía multitud de razones para estar blindado de esta manera.

Abajo: *El extremo anterior del cráneo termina en un gran pico sin dientes. Tras el pico hay una fila de pequeños dientes en forma de hoja. Se creía que los dientes del* Ankylosaurus *no eran muy adecuados para masticar plantas, pero estudios más recientes han demostrado que eran sorprendentemente buenos para esta función.*



Abajo: *El cráneo es muy ancho y de construcción muy fuerte, totalmente envuelto por placas óseas. ¡En algunos* Ankylosaurus *incluso se han encontrado párpados óseos! Se pueden observar los grandes cuernos triangulares orientados hacia atrás del cráneo.*



Los científicos creen que la maza de la cola se formaba a partir de nódulos óseos que estaban originalmente incrustados en la piel. A medida que estos nódulos iban creciendo, se iban soldando entre sí y con los huesos de la cola. Precediendo a la maza de la cola, los huesos estaban muy encajados entre sí, con lo que su extremo era muy rígido y fuerte. El movimiento de la maza estaba controlado por la acción de unos músculos especiales situados cerca de la base de la cola, que en condiciones normales tiraban de las patas posteriores hacia atrás al andar. Estos músculos podían hacer oscilar la cola de un lado al otro.

Defensa

Las gruesas placas óseas habrían sido una buena defensa incluso contra el terópodo más decidido. Pero por debajo no estaba blindado, por lo que seguramente, cuando le atacaban, el *Ankylosaurus* se echaba para proteger esta zona vulnerable, ya que estaría en peligro si un predador pudiera darle la vuelta. Pero puesto que el *Ankylosaurus* pesaba varias toneladas, resultaba bastante difícil hacerlo.

Ataque

Los terópodos que cazaban *Ankylosaurus* eran animales bípedos, altos y pesados. Es decir, eran algo menos estables que un dinosaurio bajo y cuadrúpedo. Debido al propio peso del cuerpo, una simple caída podía provocarles alguna fractura ósea, sobre todo en los largos huesos de las patas. Un golpe certero de la maza de la cola de un *Ankylosaurus* podía tumbar a un predador o romperle una pata, lo que significaba una grave lesión, y a veces incluso la muerte.

Camino de América del Norte

El *Ankylosaurus* es uno de los dos únicos miembros de la familia de los anquilosáuridos que vivieron en América del Norte. Todos los demás anquilosáuridos vivieron en el este de Asia. Parece ser que el grupo apareció por primera vez en este continente durante el período cretácico inferior, cuando Asia y América del Norte estaban unidas por un istmo de tierra firme. Los antepasados del *Ankylosaurus* probablemente cruzaron desde Asia hasta América del Norte siguiendo esta ruta.



Ankylosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Ankylosaurus*

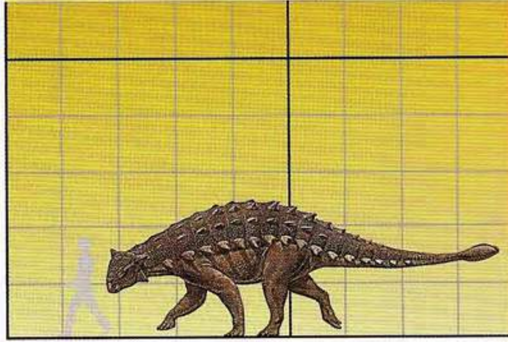
Clasificación: Thyreophora; Ankylosauria; Ankylosauridae

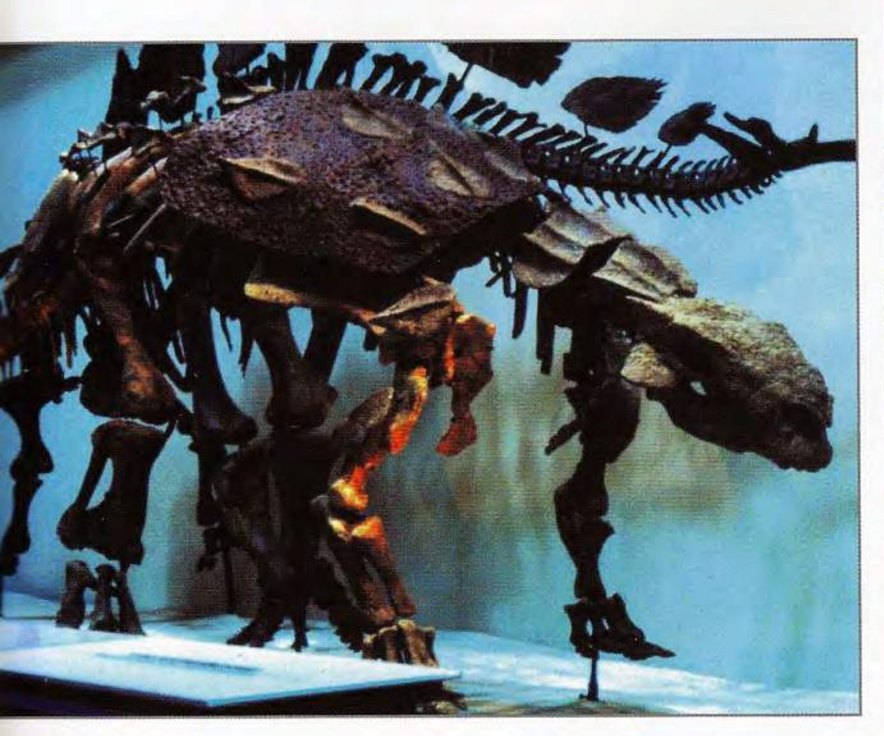
Longitud: 10-11 m

Peso: 4 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 68-65 millones de años

Encontrado en: Montana y Wyoming (oeste de Estados Unidos) y Alberta (Canadá)





Izquierda: *Este esqueleto de* Euoplocephalus, *un pariente próximo del* Ankylosaurus, *demuestra cómo las placas óseas individuales se podían disponer formando grandes escudos defensivos de hueso que cubrían la espalda, el cuello y los laterales del cuerpo.*

Arriba: *Se han encontrado restos de* Ankylosaurus *en el oeste de Estados Unidos. Durante el período cretácico tardío vivieron parientes próximos del* Ankylosaurus *en América del Norte y este de Asia.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Kentrosaurus

Reptil espinoso

El *Kentrosaurus* es el pariente pequeño y espinoso del famoso *Stegosaurus*. Ambos estegosáuridos vivieron durante el período jurásico tardío. Se han encontrado *Stegosaurus* en América del Norte; sin embargo, el *Kentrosaurus* ocupó la zona que actualmente es Tanzania. El *Kentrosaurus*, era un animal herbívoro dotado de unas largas espinas óseas que se proyectaban desde su espalda como elementos disuasivos de los predadores, y disponía de una protección adicional de espinas que sobresalían de la parte superior de una de las extremidades. También podía usar su cola con púas para lanzar latigazos a sus atacantes.

Abajo: *Debido a la diferencia de tamaño entre las patas anteriores y posteriores, la cabeza del* Kentrosaurus *quedaba cerca del suelo. Además, su cuello era bastante corto. Estas características sugieren que el* Kentrosaurus *se alimentaba de plantas bajas, como helechos y cicadáceas. Pastaba y cortaba las plantas con su pico córneo y sus dientes simples en forma de hoja, antes de hacerlas pasar al estómago para digerirlas.*



Las placas óseas a lo largo del dorso del cuello y en una parte de la espalda probablemente servían al *Kentrosaurus* para regular la temperatura de su cuerpo, de la misma forma que otras placas similares del *Stegosaurus* (ver págs. 72-73). Las espinas puntiagudas de las extremidades le ayudaban a reducir los ataques laterales. La mayoría de los estegosáuridos poseían espinas en esta zona del cuerpo. Las espinas también protegían la zona baja de la espalda y la cola, que podía oscilar de un lado al otro. Como ésta también estaba tachonada de espinas en toda su longitud y terminaba en un par especialmente grandes, los predadores no podían asumir el riesgo de acercarse demasiado a la cola. Sin embargo, el cuello, abdomen y patas del *Kentrosaurus* estaban esencialmente desprotegidos.

Armadura corporal

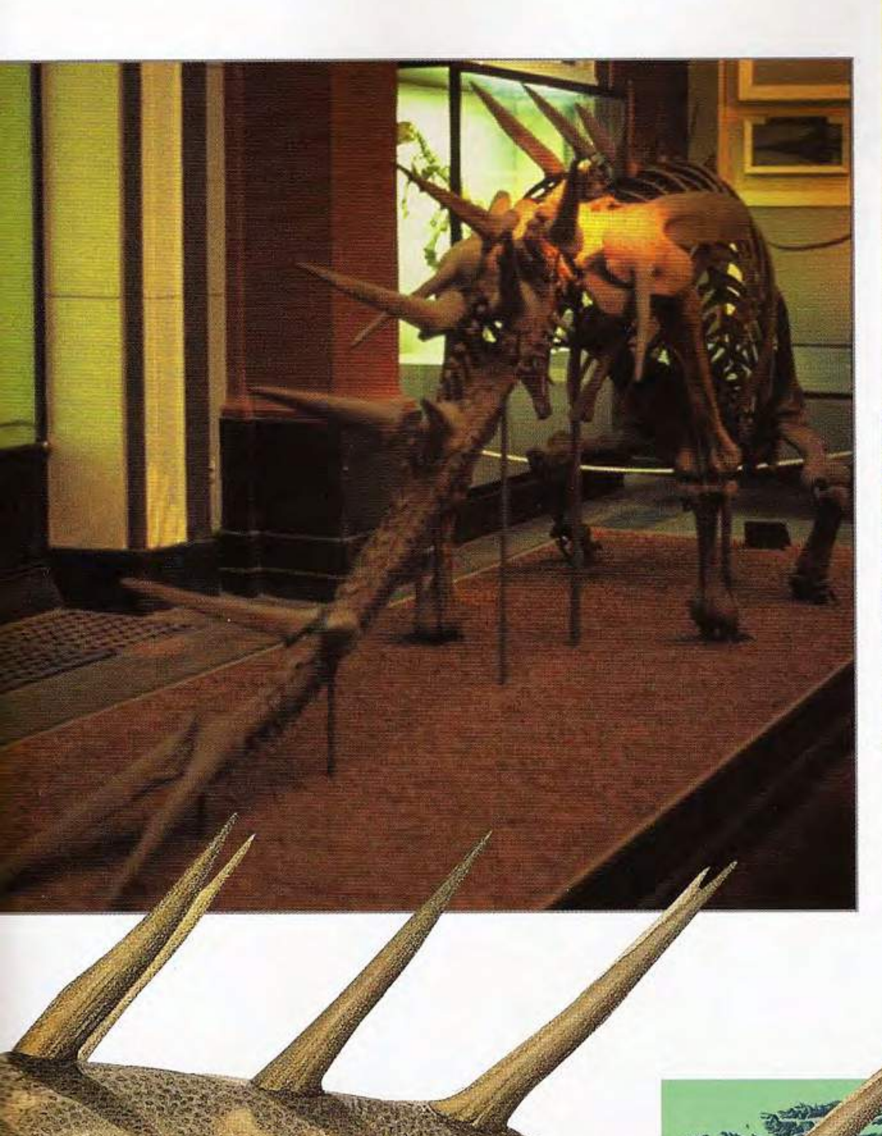
Las grandes placas y espinas pareadas son características de los estegosáuridos, y se extendían por toda la espina dorsal desde la base del cuello hasta la punta de la cola. Las placas no estaban unidas a la espina dorsal, sino incrustadas en la piel, que era muy dura. En el caso del *Kentrosaurus*, esta serie de proyecciones óseas empezaba justo detrás de la cabeza, con una secuencia de placas triangulares planas. La serie de placas continuas a lo largo del dorso, aunque iban aumentando de tamaño progresivamente, mantenían la misma forma. A la altura de la cadera las placas empezaban a hacerse más puntiagudas y más parecidas a espinas. Estas espinas eran más largas y agudas a lo largo de la cola.

Un cuerpo abultado y un estómago inmenso

Los estegosáuridos tenían un cuerpo muy voluminoso y un estómago inmenso para digerir su dieta, basada en plantas ásperas y secas. Las patas anteriores eran mucho más cortas que las posteriores, pero la longitud de su intestino obligaba al *Kentrosaurus* a caminar a cuatro patas. Si hubiese intentado andar erguido sobre las patas posteriores, el peso de su propio cuerpo le habría empujado de nuevo hacia el suelo.

Es posible que el *Kentrosaurus* se pudiera erguir sobre sus patas posteriores para alcanzar arbustos y comer plantas, pero no podría mantenerse mucho rato en esta posición.





FICHA TÉCNICA

Género: *Kentrosaurus*

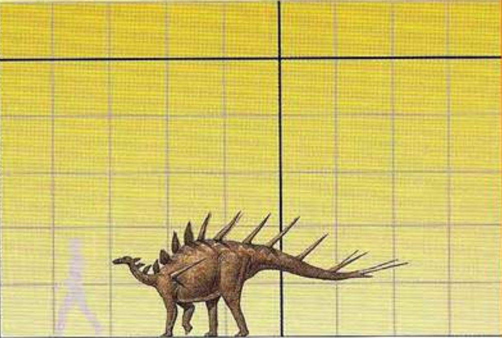
Clasificación: Thyreophora; Stegosauria; Stegosauridae

Longitud: 2,5-3 m

Peso: 450 kg

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-150 millones de años

Encontrado en: Tanzania



Izquierda: *Las espinas afiladas ofrecían una excelente defensa contra cualquier depredador que intentase atacar al* Kentrosaurus *por detrás.*



Derecha: *Los únicos restos de* Kentrosaurus *se han encontrado en el este de África, en lo que actualmente es Tanzania.*

Stegosaurus

Reptil con placas

Es el miembro más conocido de la familia de los estegosáuridos, un grupo de dinosaurios caracterizados por las placas y espinas óseas que se extendían por toda su espalda. A pesar de que este grupo existió desde mediados del período jurásico hasta el cretácico tardío, solamente se han encontrado *Stegosaurus* en las rocas del jurásico tardío en el oeste de América del Norte. Es un gran dinosaurio herbívoro de movimientos lentos que vivió entre otros dinosaurios, como el *Allosaurus* y el *Ceratosaurus*, cuya depredación probablemente también sufrió.

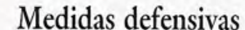


Arriba: *Los enormes huesos de la cadera del* Stegosaurus *ofrecían una buena sujeción a los inmensos músculos de la cola y las patas posteriores.*



Arriba: *Se ha suscitado un cierto debate sobre si las dos filas de placas estaban colocadas en parejas exactamente opuestas entre sí, o si estaban puestas alternativamente a lo largo de la espalda. Descubrimientos recientes sugieren que estaban colocadas de manera alterna.*

Si bien el cuerpo del *Stegosaurus* estaba cubierto de numerosas protuberancias óseas pequeñas, incluidos unos nódulos óseos en la zona de la garganta, las grandes placas y espinas de la cola constituyen sin ninguna duda su característica más impresionante. Las placas variaban de tamaño a lo largo de la espina dorsal. Las más altas y anchas estaban justo encima de la cadera. En un *Stegosaurus* grande estas placas podían llegar a tener casi un metro de altura. Los dos pares de espinas de la cola podían llegar a tener 60 cm de longitud o más.



Medidas defensivas

A pesar de lo grandes que eran, las placas eran relativamente delgadas y romas, y por tanto apenas hubieran ofrecido ningún tipo de protección ante el ataque de uno de los grandes terópodos carnívoros. La pesada estructura de sus patas, su espalda extrañamente curvada y el gran tamaño del *Stegosaurus* sugieren que no era un animal capaz de huir rápidamente ante un ataque. Consecuentemente, su única defensa contra los depredadores era la cola. Ésta se podía mover de un lado a otro, de manera que las espinas podían herir las delicadas patas y el abdomen de los carnívoros que merodeasen cerca.

Control de la temperatura corporal

Se ha sugerido que las placas del *Stegosaurus* funcionaban como un dispositivo para controlar la temperatura corporal. Minúsculos surcos en la superficie de las placas indican la presencia de numerosos vasos sanguíneos. Probablemente servían para absorber o desprender calor, dependiendo de la temperatura del animal, su posición con respecto al sol y la temperatura del entorno. Es probable que el *Stegosaurus* pudiera controlar la cantidad de sangre que llegaba a las placas, para evitar el sobrecalentamiento o el enfriamiento de su cuerpo.



Abajo: *Aparte de las placas, otras características que hay que destacar del* Stegosaurus *son sus patas anteriores, cortas y separadas, y sus patas posteriores, mucho más largas. Esto sugiere que tenía un intestino enorme. Puesto que sus dientes y su pico no eran capaces de triturar la materia vegetal, tenía que hacer fermentar la comida durante un cierto tiempo para extraer los nutrientes.*

Stegosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Stegosaurus*

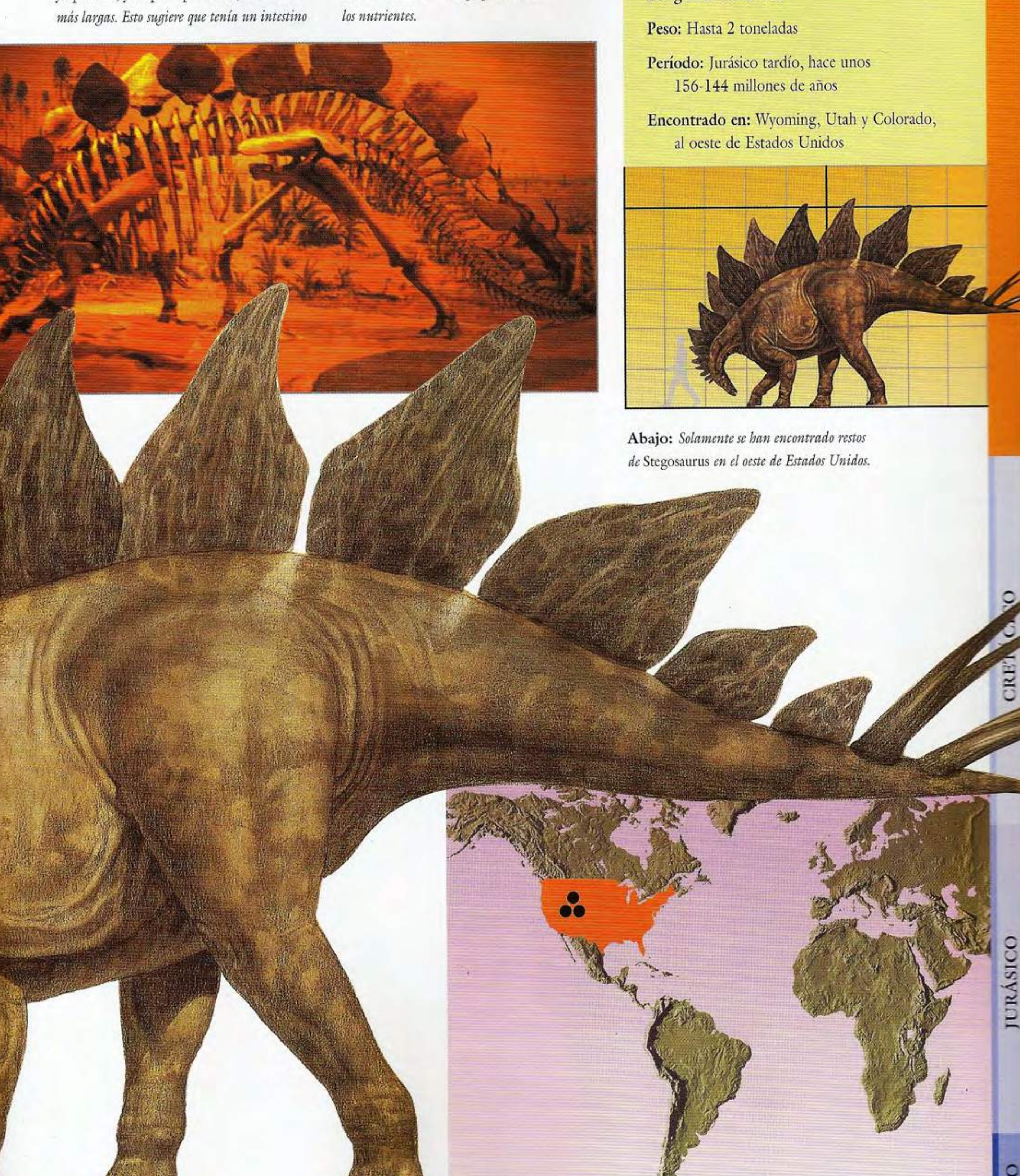
Clasificación: Thyreophora; Stegosauria; Stegosauridae

Longitud: Hasta 9 m

Peso: Hasta 2 toneladas

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Wyoming, Utah y Colorado, al oeste de Estados Unidos



Abajo: *Solamente se han encontrado restos de* Stegosaurus *en el oeste de Estados Unidos.*

Pachycephalosaurus

Lagarto de cabeza gruesa

El *Pachycephalosaurus* era un dinosaurio herbívoro que deambulaba por América del Norte en el período cretácico tardío. Destaca por la enorme bóveda de su cabeza, que tenía un grosor de hasta 25 cm. No está clara la función de esta bóveda, y ha sido objeto de considerables discusiones entre los expertos desde que se descubrieron los primeros restos de este dinosaurio, en 1940.

Abajo: *El cráneo del* Pachycephalosaurus *no solamente es notable por su bóveda, que sobresale por encima de la cuenca del ojo, sino por todas las demás prominencias que presenta. Tiene una serie de prominencias óseas detrás de la bóveda, y unos botones óseos más cónicos a lo largo del hocico. La bóveda no está hueca ni ocupada por el cerebro, sino que está hecha de hueso macizo de hasta 25 cm de grosor. El cráneo mide medio metro de longitud. Comparados con él, los dientes son pequeños, pero su forma compacta y curva, y sus bordes aserrados los hacen ideales para cortar la materia vegetal.*

La bóveda puede haber actuado como un casco protector contra golpes para proteger la cabeza durante el ataque. Pero, al contrario de los otros dinosaurios blindados, como el *Ankylosaurus*, el resto del cuerpo no estaba protegido. Por lo tanto, de poco servía tener protegida solamente la cabeza ante las mandíbulas del *Tyrannosaurus* u otros dinosaurios carnívoros.

Otra teoría es que la bóveda habría permitido a los *Pachycephalosaurus* reconocerse entre sí. Los machos podrían haber tenido bóvedas de colores brillantes para captar la atención de las hembras.

La bóveda como arma

Otra posibilidad es que el uso principal de la bóveda fuese el de ser un arma contra los depredadores y en las luchas contra otros *Pachycephalosaurus*. No se han encontrado esqueletos enteros de *Pachycephalosaurus*, pero las pruebas de esqueletos de dinosaurios muy relacionados sugieren que sus huesos estaban bien adaptados para soportar las fuerzas producidas durante la lucha. El cráneo debía de estar firmemente sujeto a la espina dorsal mediante músculos y ligamentos. Y la espina dorsal debía de ser muy fuerte y estar firmemente unida a las extremidades posteriores. De esta forma, cuando dos machos se embestían a gran velocidad, las ondas de choque generadas por el topetazo de las cabezas podían ser transmitidas por el cráneo hacia la espina dorsal y por las patas traseras hasta el suelo.

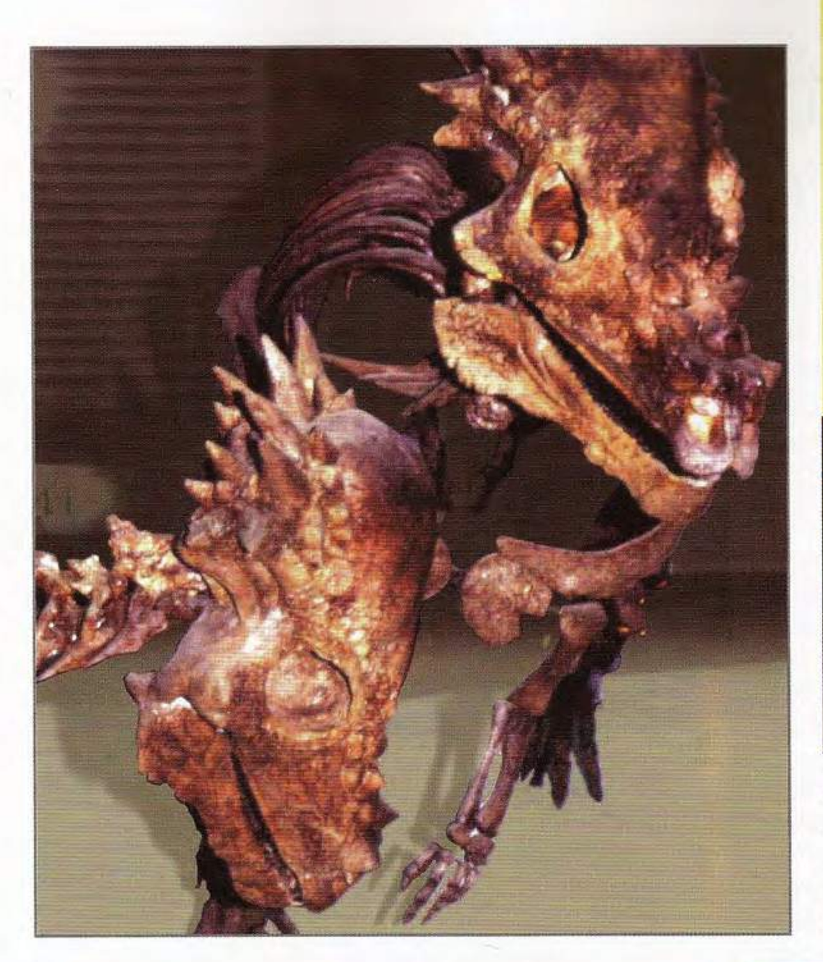
Sin embargo, algunos expertos argumentan que los *Pachycephalosaurus* no habrían podido embestirse con la cabeza, porque el hueso que forma la bóveda no parece ser muy fuerte. En lugar de ello, sugieren que los dos machos podrían empujarse apoyados en las bóvedas como una prueba de fuerza. Otra posibilidad sería que un macho podría embestir a otro por los lados.

¿Vivían juntos?

Muchos animales se pelean con otros miembros de su propia especie. Si ganan la lucha, obtienen el derecho a dirigir el grupo, vivir en una zona concreta de terreno o aparearse con una hembra determinada. Si los *Pachycephalosaurus* lucharon entre sí, probablemente fue por estos motivos. Y si utilizaban sus bóvedas para reconocerse y pelear entre sí, es probable que vivieran y buscaran comida en grupo.

Junto con el *Pachycephalosaurus* también convivieron el *Ankylosaurus*, robusto y fuertemente blindado, y el *Parasaurolophus*, con una larga cresta en la cabeza. Todos estos dinosaurios herbívoros probablemente eran presa del ataque de los gigantescos carnívoros de su época, como el *Albertosaurus* y el *Tyrannosaurus rex*.

Pachycephalosaurus



FICHA TÉCNICA

Género: *Pachycephalosaurus*

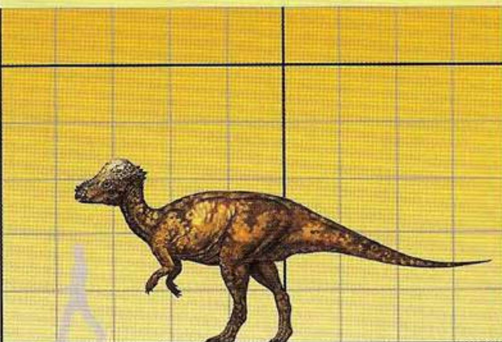
Clasificación: Marginocephalia; Pachycephalosauria; Pachycephalosauridae

Longitud: Hasta 8 m

Peso: 1-2 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 68-65 millones de años

Encontrado en: Oeste de Estados Unidos y Canadá



Izquierda: *El esqueleto del* Pachycephalosaurus *y de los dinosaurios relacionados con él estaba construido para resistir las poderosas fuerzas ejercidas durante las embestidas con la cabeza.*

Arriba: *En 1940 se encontró el primer fósil de* Pachycephalosaurus, *en Montana, al oeste de Estados Unidos. Desde entonces se han encontrado restos en Wyoming y Dakota del Sur, y en Alberta (Canadá).*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

Psittacosaurus

Reptil loro

A pesar de que carece de los impresionantes cuernos y adornos del cuello encontrados en el *Triceratops*, el *Styracosaurus* y los demás dinosaurios cornudos, muchas de las características del *Psittacosaurus* demuestran que se trata de uno de los primeros miembros de este grupo. Todos estos dinosaurios, conocidos como ceratopsios, tenían un pico afilado y curvo en el extremo de las mandíbulas, similar al de un loro. El pico estaba cubierto por una capa córnea afilada que debía de ser ideal para rebanar los tallos y las hojas de las plantas.

Abajo: *La cadera del* Psittacosaurus *ofrecía una buena superficie de sujeción para los poderosos músculos de las patas posteriores, además de ayudarle a sujetar el intestino.*



Abajo: *Ampliación de la zona del estómago del* Psittacosaurus. *Pueden verse muchos cantos rodados en la zona abdominal. Se llaman* gastrolitos, *y servían para triturar la comida en el estómago.*



La parte superior del pico estaba formada por un hueso especial llamado el *hueso rostral,* que es específico de este grupo de animales. Otras características que unen al *Psittacosaurus* a los dinosaurios cornudos son unos incipientes adornos en el cuello, consistentes en un pequeño saliente óseo que sobresale por detrás del cráneo, y unos extraños huesos puntiagudos en las mejillas. No se sabe exactamente qué función cumplían estos huesos, pero se encuentran en todos los dinosaurios cornudos. Podrían haber servido para las luchas, en las que los rivales encajaban las cabezas entre sí y embestían uno contra otro en una prueba de fuerza. Estas luchas podrían haber sido importantes en las peleas por el apareamiento o el territorio.

Un herbívoro elegante

A diferencia de otros dinosaurios cornudos posteriores, el *Psittacosaurus* era un animal pequeño, de estructura ligera, que andaba solamente con las extremidades posteriores. Las manos tenían unos dedos largos y delgados que terminaban en unas pequeñas garras afiladas y que utilizaba para recolectar comida. Las extremidades posteriores eran largas y gráciles, lo que sugiere que podía correr bastante. El *Psittacosaurus* masticaba la comida de una forma poco usual. En lugar de mover simplemente las mandíbulas de arriba abajo como unas tijeras, igual que los demás dinosaurios, la mandíbula inferior se podía deslizar hacia adelante y hacia atrás contra los dientes superiores, produciendo un eficiente movimiento de trituración.

Piedras trituradoras

Varios de los esqueletos de *Psittacosaurus* contienen una abundante cantidad de pequeños cantos rodados muy pulidos en la zona del abdomen. Parece ser que el *Psittacosaurus* se tragaba deliberadamente guijarros que luego se incrustaban en las paredes de su estómago. Los movimientos de los músculos del estómago hacían que las piedras trituraran la comida, facilitando así la digestión. Los científicos llaman a estas piedras *gastrolitos* (ver pág. 51). El *Psittacosaurus* es el único dinosaurio ornitisquio del que se sabe con seguridad que recurría a los gastrolitos, aunque hay algunas pruebas de que el *Stegosaurus* también lo hacía. También se han encontrado gastrolitos en los estómagos de algunos prosaurópodos, saurópodos y terópodos. Los científicos saben que las piedras del estómago se empleaban de esta forma porque hay muchas aves actuales, como los pollos y los avestruces, que también tienen gastrolitos.

FICHA TÉCNICA

Género: *Psittacosaurus*

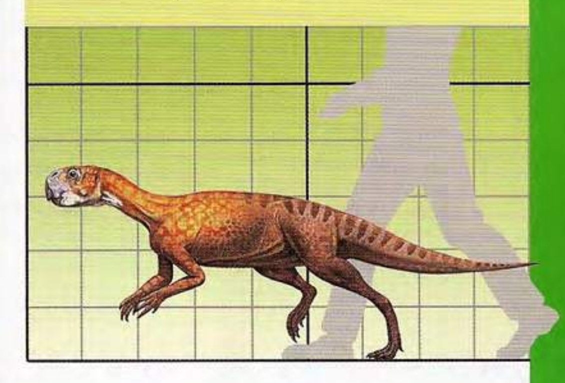
Clasificación: Marginocephalia; Ceratopsia; Psittacosauridae

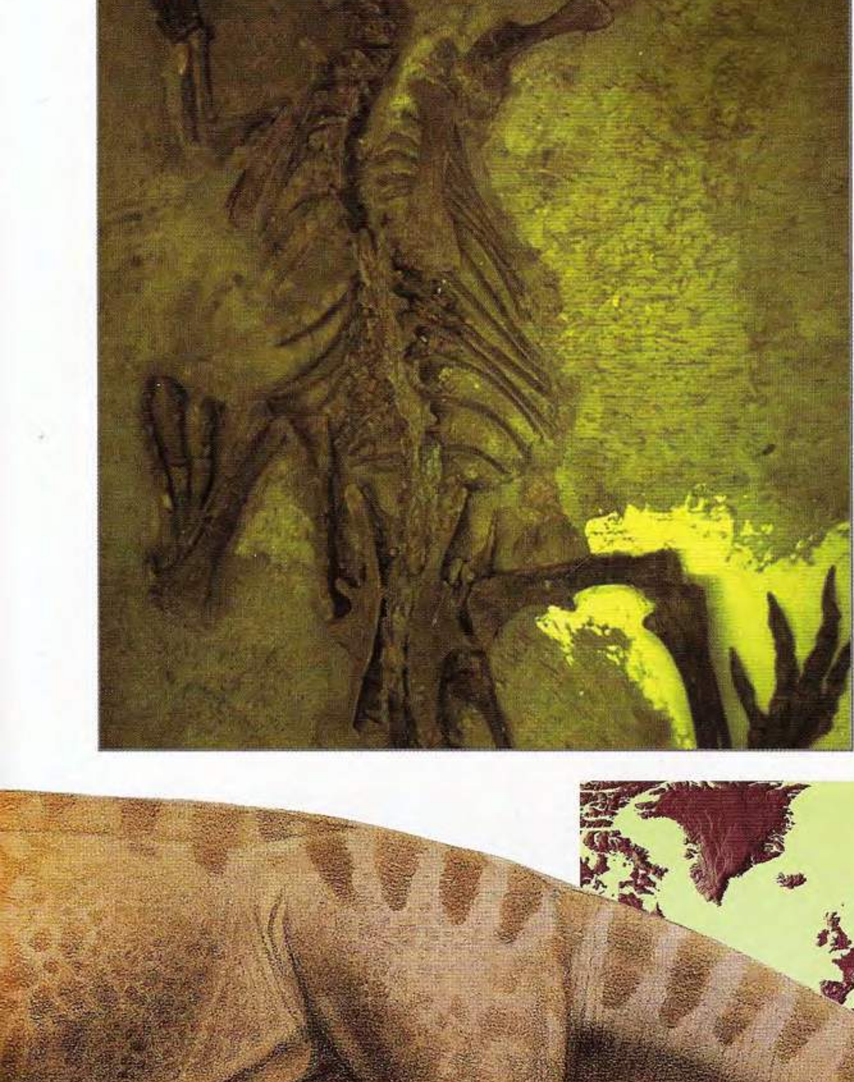
Longitud: Hasta 2 m

Peso: Hasta 25 kg

Período: Cretácico inicial, hace unos 125-97 millones de años

Encontrado en: Mongolia, norte y oeste de China, Tailandia y Rusia central





Izquierda: *El* Psittacosaurus *se conoce gracias a un gran número de esqueletos. Algunos de ellos, como el que se presenta aquí, están muy bien conservados y ofrecen una información muy detallada a los científicos.*

Psittacosaurus

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Arriba: *Los fósiles del* Psittacosaurus *se han encontrado en Asia occidental y central, y son especialmente frecuentes en Mongolia y en el norte de China.*

Protoceratops

La primera cara con cuernos

Los restos del *Protoceratops* fueron descubiertos en el desierto de Gobi por una expedición del Museo de Historia Natural de Nueva York, en la década de 1920. Es uno de los primeros miembros conocidos del grupo que incluye los dinosaurios cornudos, como el *Triceratops*. El nombre de *Protoceratops* en realidad es equívoco, porque en su cráneo no hay auténticos cuernos; son meros botones óseos sobre la punta de la nariz y en las mejillas. Pero el escudo óseo del cuello y el pico semejante al de un loro indican que pertenecía al mismo grupo que los otros dinosaurios cornudos.



Arriba: *La curiosa forma triangular de la cabeza del* Protoceratops *se debe a las proyecciones óseas que sobresalían de sus mejillas. Puede que sirviesen para que los individuos se reconocieran entre sí, o podrían tener una misión defensiva.*



Arriba: *Visto de lado, el pico del* Protoceratops *muestra su enorme mandíbula inferior curvada. Sus mandíbulas tienen el aspecto de unas enormes tijeras de jardinería, lo que no es una coincidencia, ya que el* Protoceratops *utilizaba sus mandíbulas exactamente igual.*

El *Protoceratops* es más primitivo que otros dinosaurios cornudos mucho más grandes. Su cuerpo tenía forma de barril, y probablemente presentaba un aspecto en cierto modo parecido al de un cerdo grande. Sin embargo, a diferencia del cerdo, el cuerpo estaba muy arqueado en las caderas. Debido a esto, parece que la larga y ancha cola del *Protoceratops* colgaba por detrás del cuerpo. Las extremidades posteriores eran fuertes y rectas, con grandes pies. Algunos científicos creen que las extremidades anteriores estaban abiertas hacia los lados, como las de los reptiles modernos. Esto daría al *Protoceratops* un aspecto encogido. Pero la mayoría de los científicos actualmente creen que las patas anteriores iban justo debajo del cuerpo, igual que las posteriores. Esta disposición le permitiría mantener la cabeza bastante por encima del suelo.

Los científicos han descubierto esqueletos de *Protoceratops* crías, jóvenes y adultos, lo que les ha permitido descubrir algunos detalles de su crecimiento. A medida que los *Protoceratops* crecían, la cara se les iba haciendo más ancha y más corta, la boca más ancha y los adornos óseos del cuello más grandes.

¿Cómo vivían?

La amplia caja torácica alojaba un gran estómago apto para digerir grandes cantidades de alimento vegetal. Debido a su gran similitud con los cerdos actuales, algunos científicos han sugerido que el *Protoceratops* pudo haber vivido un poco como ellos, hozando y hurgando en el suelo en busca de raíces, tubérculos y otras plantas nutritivas. Pudo haberse comportado así, pero su impresionante juego de dientes masticadores y su pico semejante al de un loro indican que probablemente podía masticar alimentos mucho más duros que los cerdos actuales.

En defensa de las crías

El poderoso, fuerte y macizo pico del *Protoceratops* le convertía en un formidable defensor de sus huevos y crías. En un fósil muy interesante se conservan los restos de un *Protoceratops* y un *Velociraptor* enredados entre sí. Parece que estos dos dinosaurios murieron en combate cuando fueron sorprendidos por una tormenta de arena.



En Mongolia, se han desenterrado muchos huevos y nidos que se creía que pertenecían al *Protoceratops*, pero actualmente se sabe que estos nidos en realidad pertenecen al *Oviraptor*.

FICHA TÉCNICA

Género: *Protoceratops*

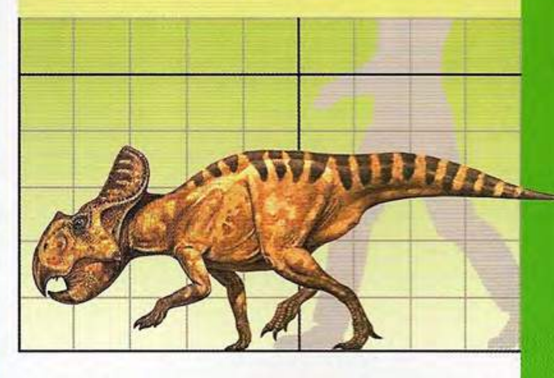
Clasificación: Marginocephalia; Ceratopsia; Protoceratopsidae

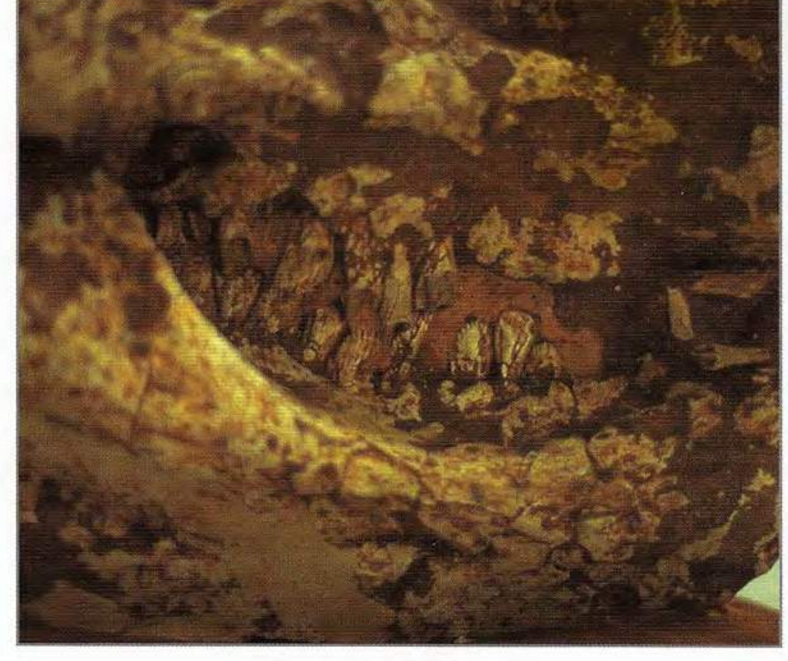
Longitud: 2,4 m

Peso: 177 kg

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: Mongolia y China





Izquierda: *Los dientes del* Protoceratops *estaban encajados en largas filas y en varias columnas verticales. En cuanto los dientes del borde cortante de las mandíbulas se gastaban, se desprendían y eran reemplazados por dientes nuevos que salían por debajo. De esta forma, el* Protoceratops *conseguía mantener una batería de dientes trituradores en buenas condiciones para masticar las plantas.*

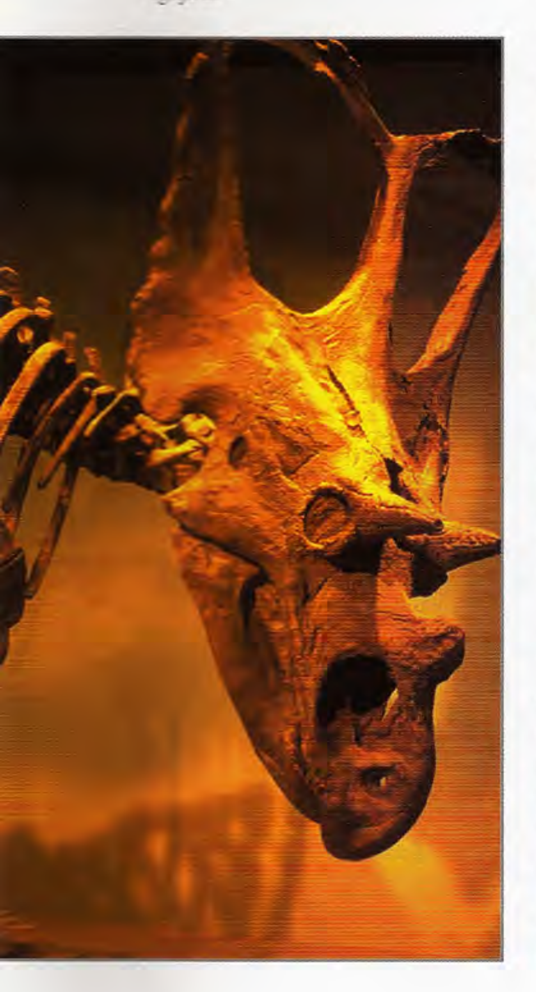
Arriba: *Se han encontrado* Protoceratops *en Mongolia y China.*

Chasmosaurus

Lagarto con fenestras

El *Chasmosaurus*, un dinosaurio de cuernos medianos, tenía uno de los cráneos más grandes que se conocen en un animal terrestre. El cráneo tenía más de 2 m de longitud y constituía cerca de una cuarta parte de la longitud total del cuerpo. Hay una gran variación en la disposición de los cuernos y la orientación del escudo ornamental en las diferentes especies de *Chasmosaurus* herbívoros. El hecho de haber encontrado los huesos de varios individuos agrupados en algunos yacimientos sugiere que vivían en manadas (ver página 82).

Abajo: *Este cráneo de* Chasmosaurus *tiene un pequeño cuerno en la nariz y cuernos en las cejas de tamaño intermedio. Nótense los grandes orificios que perforan el escudo ornamental. La función de estos orificios, llamados* fenestras, *no se conoce, pero una posibilidad es que sirvieran para aligerar el peso de este cráneo tan pesado.* *El* Chasmosaurus *recibe su nombre de estos agujeros.*



Los *Chasmosaurus* tenían un cuerno pequeño sobre la nariz y dos cuernos en las cejas, pero el tamaño de éstos variaba considerablemente. Algunos tenían los cuernos de las cejas muy pequeños, no mayores que unos bultitos óseos sobre los ojos. Otros tenían unos cuernos de las cejas mucho más largos, aunque en ningún caso eran tan impresionantes como los de otros dinosaurios cornudos, como el *Triceratops*. En todos los *Chasmosaurus* el escudo ornamental era una estructura muy ancha, como una pantalla, que carecía de las impresionantes espinas que se ven en otras especies, como el *Styracosaurus* y el *Pachyrhinosaurus*. Algunas veces se podían ver una o dos pequeñas espinas en los extremos del escudo ornamental. Los dinosaurios cornudos más evolucionados, los ceratópsidos, se pueden dividir en dos grupos. Los chasmosaurios, como el *Chasmosaurus*, tenían escudos ornamentales muy largos, mientras que los centrosaurios, como el *Pachyrhinosaurus*, los tenían mucho más cortos. A pesar de que los ceratopsios a menudo se denominan globalmente *dinosaurios cornudos*, los ceratópsidos eran los únicos que tenían cuernos grandes.

¿Cómo aguantar una cabeza así?

Todos los científicos están de acuerdo en que las patas posteriores de los dinosaurios cornudos estaban colocadas en posición erguida bajo el cuerpo, como pilares. Pero existe cierto desacuerdo en cómo estaban colocadas las anteriores. Algunos científicos creen que estas patas estaban puestas a los lados, de forma similar a como las tienen los lagartos y los cocodrilos. Sin embargo, si éste fuera el caso, es difícil ver cómo el *Chasmosaurus* y sus parientes más cercanos podrían haber soportado el enorme peso de sus inmensas cabezas con cuernos. Parece más probable que también mantuvieran sus patas delanteras rectas bajo el cuerpo, porque esto habría facilitado la tarea de aguantar la cabeza. Hay algunas pruebas de trazas de huellas que apoyan este punto de vista. Si las patas delanteras se mantuvieran en una postura apartada del cuerpo, los rastros de los dinosaurios cornudos serían muy anchos. Sin embargo, en realidad los rastros son muy estrechos, lo que demuestra que las patas anteriores estaban colocadas directamente debajo del cuerpo.

Un grupo norteamericano

Solamente se conocen restos de ceratopsios en Asia central y América del Norte. Los ceratopsios más primitivos, como el *Psittacosaurus*, vivieron en China y Mongolia durante el período cretácico inicial, lo que sugiere que el grupo empezó a evolucionar en Asia. Los científicos han

Chasmosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Chasmosaurus*

Clasificación: Marginocephalia; Ceratopsia; Ceratopsidae

Longitud: Hasta 8 m

Peso: 1,5-2 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 76-73 millones de años

Encontrado en: Texas (Estados Unidos) y Alberta (Canadá)

Abajo: *Este esqueleto se ha reconstruido con las extremidades anteriores y posteriores directamente debajo del cuerpo. Esta disposición habría permitido distribuir equitativamente el peso del cuerpo entre las patas, y habría hecho más fácil aguantar el peso de la inmensa cabeza. El* Chasmosaurus *era relativamente ligero para ser un ceratopsio, y quizá podía correr bastante.*



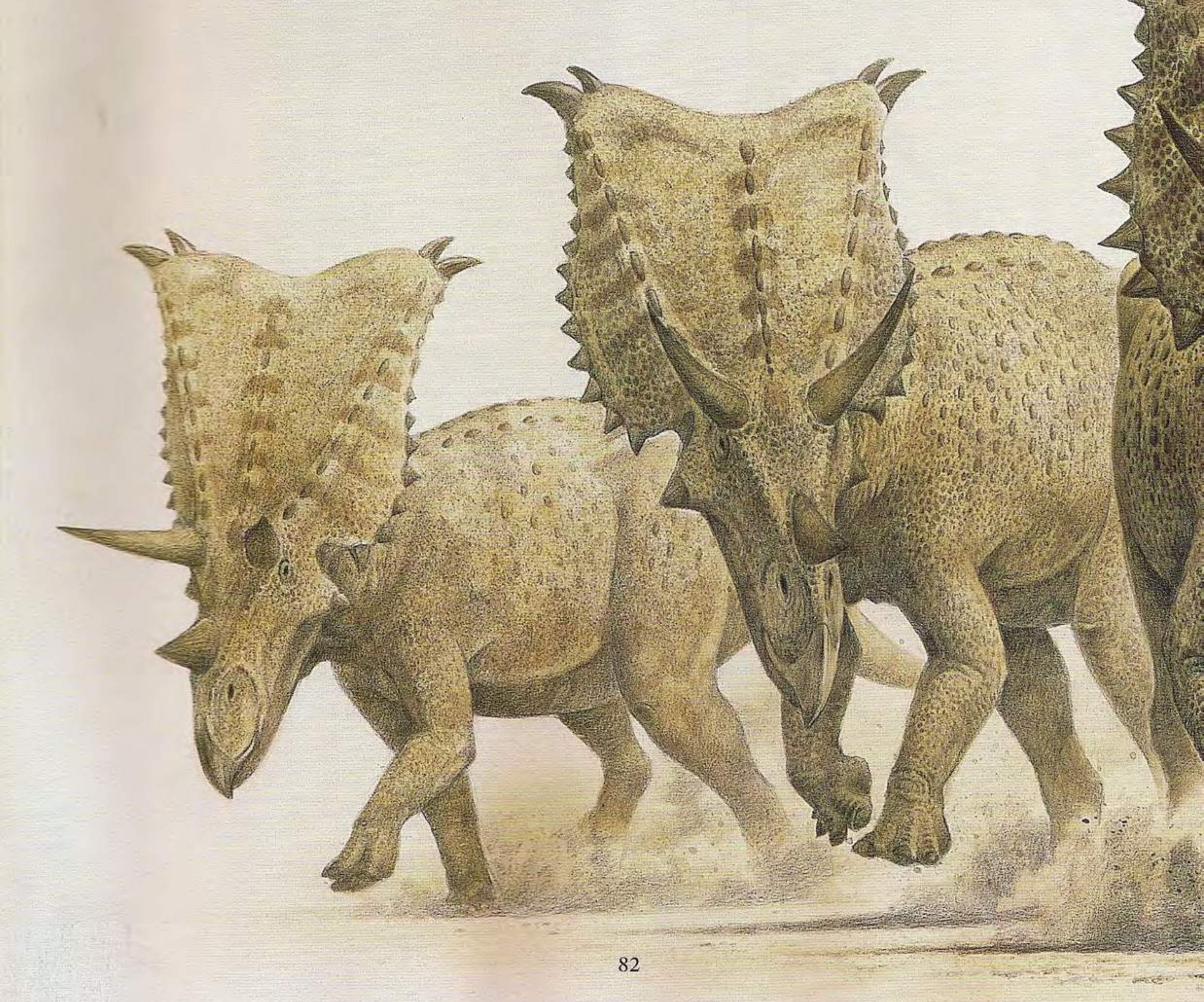
CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

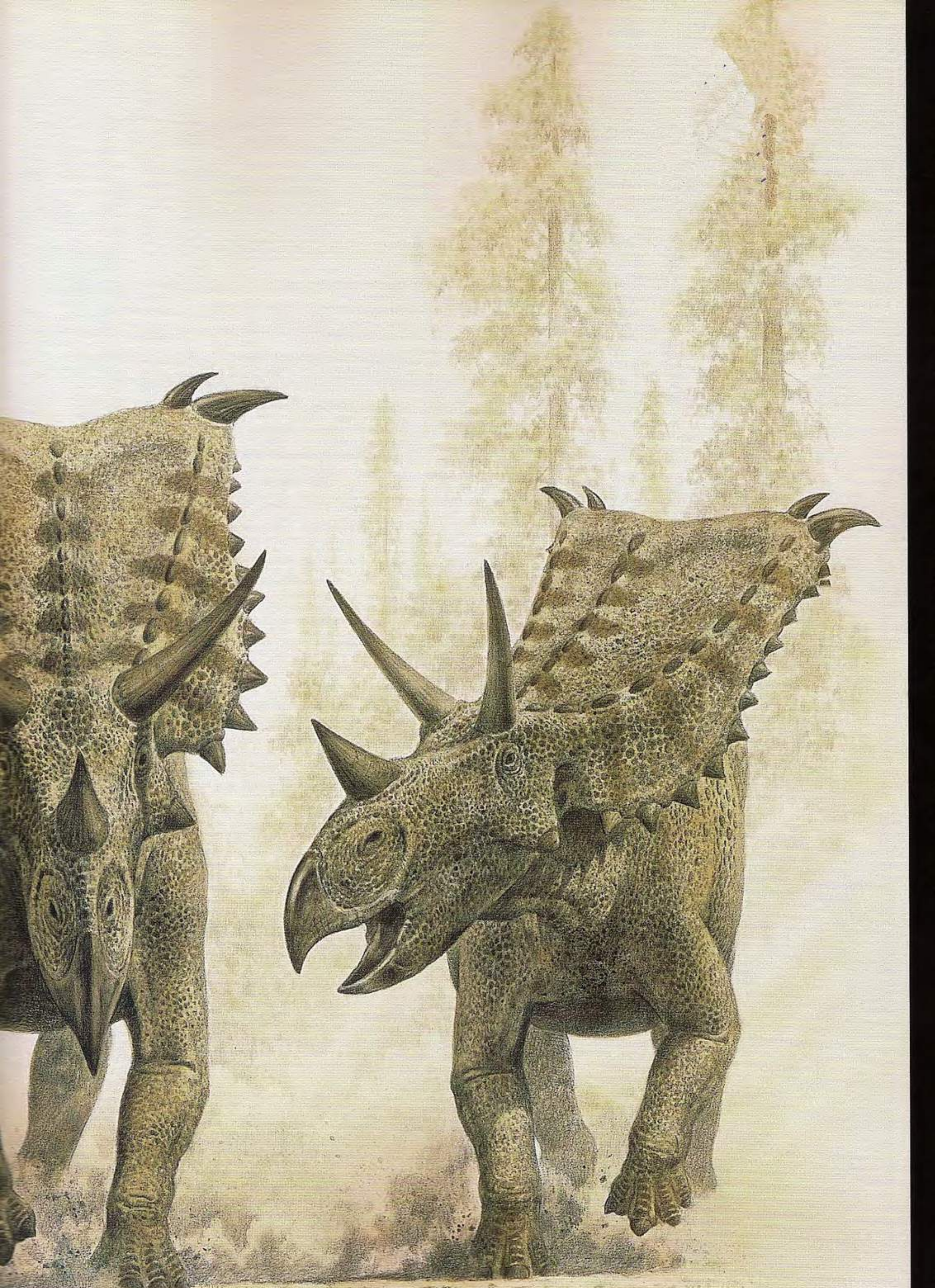
Arriba: *El* Chasmosaurus *se extendió por toda América del Norte durante el período cretácico tardío.*

descubierto que durante el período cretácico tardío existía un istmo de tierra entre el este de Asia y América del Norte, y parece que algunos ceratopsios emigraron a América del Norte procedentes de Asia, precisamente en esa época. Estos animales dieron lugar a los ceratópsidos más avanzados, como el *Chasmosaurus* y el *Triceratops*. Hasta la fecha no se han encontrado ceratópsidos en Asia, lo que sugiere que este grupo concreto de ceratopsios estaba confinado en América del Norte.

¿Manadas migratorias?

Se han encontrado grandes yacimientos de huesos de *Chasmosaurus* en Alberta, en Canadá. Algunos de estos yacimientos contenían los restos de decenas o incluso de cientos de individuos de *Chasmosaurus*. Los yacimientos de huesos se forman con extrema rapidez debido a algún acontecimiento catastrófico, como el desbordamiento de un río o la erupción de un volcán. El estudio de los yacimientos de huesos de *Chasmosaurus* ha evidenciado que se formaron a causa de un desbordamiento, lo que sugiere que toda una manada de estos animales pereció mientras intentaba cruzar el río a nado. Actualmente suceden fenómenos similares. Cuando las manadas de ñus migran por las llanuras de África, a menudo tienen que cruzar anchos ríos. Si el río va crecido, muchos ñus se ahogan y son arrastrados río abajo, donde sus cuerpos se acumulan en grandes montones. Los yacimientos de huesos de *Chasmosaurus* pueden darnos a entender que los dinosaurios cornudos también migraban a través de grandes distancias, aunque esta idea es difícil de probar.





Chasmosaurus

Un grupo de Chasmosaurus *a la carga debió de ser una imagen aterradora incluso para los depredadores más grandes. El* Chasmosaurus *era más grande que cualquier rinoceronte actual.*

Pachyrhinosaurus

Lagarto de nariz gruesa

FICHA TÉCNICA

Género: *Pachyrhinosaurus*

Clasificación: Marginocephalia; Ceratopsia; Ceratopsidae

Longitud: 7 m

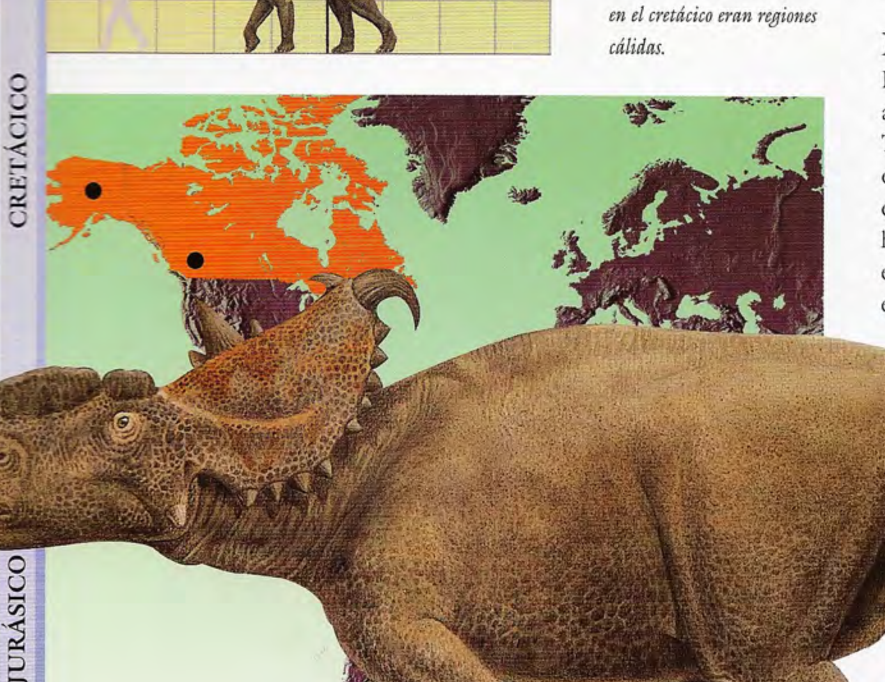
Peso: 4 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 73-65 millones de años

Encontrado en: Alaska (Estados Unidos) y Canadá

El *Pachyrhinosaurus* tenía un tirante óseo aplanado que discurría por encima del morro. Tenía un grosor superior a 18 cm, y quizá servía para enganchar la cabeza con la de otro *Pachyrhinosaurus* durante las peleas de fuerza. El *Pachyrhinosaurus* era un ceratópsido poco usual, porque no tenía las prominencias óseas de las cejas ni los cuernos de la nariz que caracterizan a los miembros de este grupo. Pero en la mayoría de los demás aspectos, era muy parecido al resto de dinosaurios cornudos.

Abajo: *Se han encontrado restos de* Pachyrhinosaurus *en las zonas áridas y tundra de América del Norte, que en el cretácico eran regiones cálidas.*



Algunos científicos han sugerido que el tirante de la nariz podría haber sostenido un cuerno de queratina, la misma sustancia de que están hechos los cuernos de los rinocerontes. Pero habitualmente la queratina no se fosiliza, por lo que esta idea es difícil de probar.

Escudo, espinas y púas

El escudo ornamental del *Pachyrhinosaurus* estaba adornado con unas espinas y púas características. Tenía dos grandes espinas curvadas que se extendían hacia atrás desde el borde posterior del escudo, y una espina corta y puntiaguda dirigida hacia delante desde el centro del escudo, justo encima de los ojos. Probablemente, estas estructuras ayudaban al *Pachyrhinosaurus* a reconocer a otros miembros de su misma especie. El escudo estaba perforado por dos grandes agujeros o fenestras, una característica que también se observa en otros dinosaurios. Antes se creía que los bordes de estos agujeros servían para que se insertaran en ellos los grandes músculos de la mandíbula, pero actualmente se ha descartado esa idea. La función de los agujeros sigue siendo desconocida, pero quizá sirvieron para aligerar el cráneo, que con sus 2 m de longitud debía de ser bastante pesado.

Styracosaurus

Lagarto con púas

Igual que otros dinosaurios cornudos avanzados, el *Styracosaurus* tenía un cuerpo muy grande, era herbívoro y andaba a cuatro patas. Se diferenciaba de los otros dinosaurios cornudos, como el *Triceratops* y el *Chasmosaurus*, en la estructura del escudo ornamental óseo y la disposición de los cuernos. Desde el borde posterior del escudo surgían seis largas púas que apuntaban hacia atrás. Por todo el resto del borde había púas más pequeñas. Contaba con un único cuerno en la nariz y no tenía cuernos en las cejas.

El escudo córneo habría servido para proporcionar una cierta protección a la zona dorsal del cuello, una zona vulnerable que a menudo atacaban los depredadores. Pero el escudo del *Styracosaurus* no era una estructura fuerte, y por lo tanto se podía romper durante el ataque. Es más probable que el escudo y las púas tuvieran una función de advertencia visual, quizá para atraer a una pareja o para defender un territorio.

¿Un escudo de colores?

También existe la posibilidad de que el escudo tuviese colores brillantes. Algunos científicos han sugerido que el *Styracosaurus* era capaz de cambiar el color de su escudo, tal como hacen los camaleones actuales con su piel. Estos cambios de color se podrían haber utilizado para atacar a los rivales, por ejemplo, o para confundir y asustar a los depredadores.

FICHA TÉCNICA

Género: *Styracosaurus*

Clasificación: Marginocephalia; Ceratopsia; Ceratopsidae

Longitud: 5,5 m

Peso: 3 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: Alberta (Canadá) y Montana (Estados Unidos)

Izquierda: *Este esqueleto de* Styracosaurus *demuestra claramente la elaborada estructura del cráneo.*

Derecha: *Los esqueletos de* Styracosaurus *se han descubierto en Alberta (Canadá) y Montana, en el oeste de Estados Unidos.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Triceratops

Cara con tres cuernos

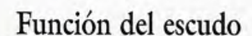
Era el mayor de los magníficos dinosaurios cornudos que vivieron al final del período cretácico. Nunca se han desenterrado esqueletos completos de *Triceratops*, pero el descubrimiento de numerosos cráneos, cuernos y dientes indica que era uno de los dinosaurios más abundantes de su época.

El cráneo del *Triceratops* disponía de tres cuernos prominentes, uno más corto sobre la nariz y dos en la frente situados sobre los ojos. Además, tenía un impresionante escudo óseo que podía tener hasta 2 m de anchura, el cual sobresalía a ambos lados por detrás del cráneo y cubría el cuello. El hocico formaba un pico curvado como el de un loro, con un cuerno encima. Esta cabeza tan impresionante podía tener hasta 1,5 m de anchura, y representa uno de los cráneos más grandes jamás conocidos en un animal terrestre.

Abajo: *El pico y los dientes del* Triceratops *no eran adecuados para masticar las plantas que comía, pero sí para cortar. Probablemente comía cicadáceas, helechos y hojas de palmera. Es posible que usara sus impresionantes cuernos para defenderse, ya que con ellos podía producir graves heridas a su atacante.*







Función del escudo

Muchos científicos creen que el escudo protegía el cuello del *Triceratops* frente a los ataques de los grandes dinosaurios carnívoros, como el *Tyrannosaurus rex*. En algunas ocasiones pudo haber sido así, pero se han encontrado muchos escudos con marcas de dientes de *Tyrannosaurus* atravesándolos por completo. Algunos científicos creen que el escudo pudo servir como señal durante las luchas por el apareamiento, el territorio o la posición jerárquica dentro del grupo. Quizás estaba muy coloreado, aunque esto es algo que tal vez no sabremos nunca, ya que los fósiles no conservan los colores originales. Otra idea sugerida es que el escudo se empleaba para regular la temperatura corporal.

¿Un estilo de vida como el de los rinocerontes?

El *Triceratops* tenía un cuerpo compacto, con forma de barril, y poderosas extremidades, mucho más robustas que las de los elefantes actuales. Probablemente las extremidades eran así de fuertes para soportar el peso del animal durante la carrera. Pero su gran tamaño implica que seguramente el *Triceratops* no podía correr mucho. Además, las extremidades anteriores tenían que ser muy fuertes para aguantar el peso de una cabeza tan grande. El *Triceratops* sería algo así como el equivalente de un rinoceronte en dinosaurio. Quizá se comportaba de forma muy parecida, dedicando la mayor parte del tiempo a comer plantas y ocasionalmente a defenderse con sus cuernos cuando se sentía amenazado.

Mandíbulas poderosas

Las mandíbulas del *Triceratops* estaban dotadas de docenas de dientes muy juntos que formaban baterías similares a las de los dinosaurios de pico de pato. Las mandíbulas actuaban como poderosas tijeras, y los dientes formaban largas hojas de corte, ideales para cortar las plantas más duras en trozos pequeños.





Género: *Triceratops*

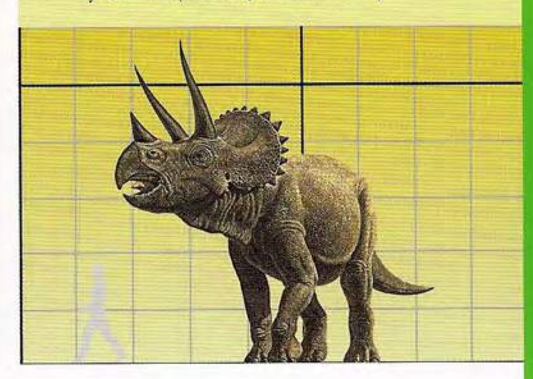
Clasificación: Marginocephalia; Ceratopsia; Ceratopsidae

Longitud: 9 m

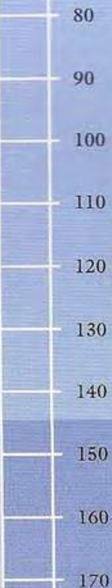
Peso: Hasta 6 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 68-65 millones de años

Encontrado en: Estados Unidos (Wyoming, Montana, Dakota del Sur, Colorado) y Canadá (Alberta, Saskatchewan)



Izquierda: *Su enorme cuerpo albergaba un voluminoso estómago adaptado a la digestión de las plantas duras y ricas en fibra que constituían la dieta del* Triceratops.



Arriba: *Se han encontrado restos de* Triceratops *en todo el oeste de América del Norte.*

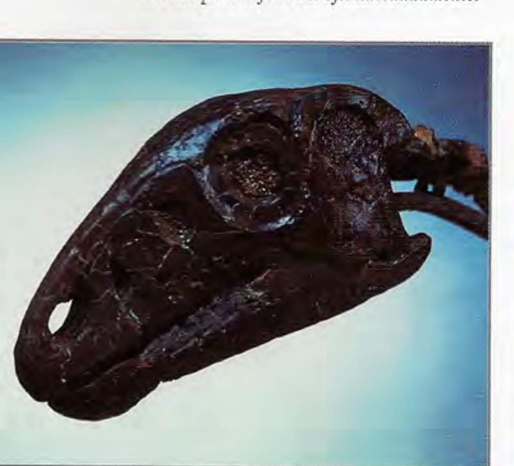
Hypsilophodon

Diente de cresta alta

El *Hypsilophodon* era uno de los dinosaurios más pequeños, ya que solamente alcanzaba los 2 m de longitud en estado adulto. Era un herbívoro pacífico cuya cabeza no era mayor que la mano de un niño. En las mandíbulas poseía filas de dientes rugosos en forma de hoja que eran ideales para cortar todas las partes de las plantas. Además de buenos dientes para cortar, en la punta del hocico el *Hypsilophodon* también disponía de un pico similar al de la tortuga, hecho de materia córnea. Le servía para mordisquear los brotes y hojas de las plantas más jugosas.

La mayoría de reptiles carecen de carrillos, pero el *Hypsilophodon* y otros tipos de dinosaurios tenían carrillos carnosos que les ayudaban a mantener la comida dentro de la boca mientras la masticaban. Unos grandes agujeros en la parte posterior del cráneo ofrecían mucho espacio para la inserción de los poderosos músculos que movían las mandíbulas.

Abajo: *El pico similar al de una tortuga y los dientes en forma de hoja permitían al* Hypsilophodon *trocear las plantas que comía. El* Hypsilophodon *tenía grandes cuencas, y cada una contaba con un anillo de pequeños huesecillos. Estos huesos se observan en muchos dinosaurios y en las aves. Probablemente, servían para enfocar los ojos adecuadamente.*



Evitando a los depredadores

Los huesos de las patas del *Hypsilophodon* eran largos, esbeltos y ligeros. Las largas extremidades posteriores tenían grandes y fuertes músculos que le permitían correr y alejarse rápidamente. Estos músculos quizá daban a sus patas el aspecto de una versión en pequeño de las patas de algunas aves corredoras actuales, como los avestruces de África y los emúes de Australia.

El *Hypsilophodon* se mantenía en cuclillas con el cuerpo bastante cerca del suelo y perfectamente equilibrado sobre las caderas, una posición ideal para girarse y huir de sus enemigos. Otra ayuda para maniobrar rápidamente era su cola larga y rígida, que actuaba como contrapeso.

Un corredor veloz

Todas estas características sugieren que el *Hypsilophodon* era un pequeño y veloz corredor. Quizá tenía un estilo de vida bastante similar al de los pequeños antílopes africanos actuales, como las gacelas, que comen los brotes y hojas más delicados y escapan de sus enemigos a la carrera.

¿Un dinosaurio que podía subir a los árboles?

Cuando los científicos examinaron por primera vez los huesos de los pies del *Hypsilophodon* creyeron que eran muy similares a los de los canguros arborícolas. De resultas de ello, las primeras reconstrucciones del *Hypsilophodon* a menudo lo representaban posado encima de las ramas de un árbol. Actualmente, los científicos creen que esta teoría no es cierta. Estudios más detallados de los huesos de los pies han demostrado que los pulgares no habrían servido para agarrar las ramas, por lo que es imposible que se subiesen a los árboles.

FICHA TÉCNICA

Género: *Hypsilophodon*

Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Hypsilophodontidae

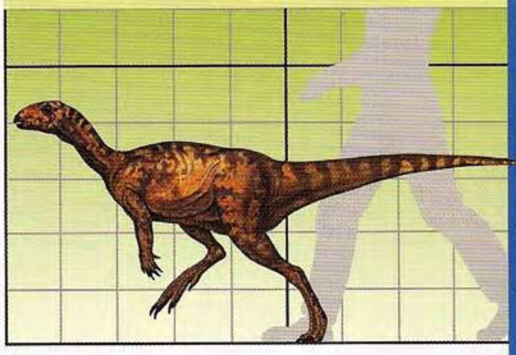
Longitud: Hasta 2 m

Peso: Hasta 25 kg

Período: Cretácico inicial, hace unos 125-119 millones de años

Encontrado en: Inglaterra, España y posiblemente Estados Unidos





Izquierda: *Las largas y delgadas patas posteriores del* Hypsilophodon *le proporcionaban una rápida huida de sus enemigos, como el gran carnívoro* Altispinax ('espinas altas').

Arriba: *El* Hypsilophodon *vivió en Inglaterra y España. Algunos científicos creen que también vivió en Estados Unidos, pero aún no se ha demostrado.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240



Hypsilophodon

El Hypsilophodon *era un dinosaurio pequeño que corría velozmente. Vivió en los bosques de Inglaterra y España al principio del período cretácico, y era hervíboro.*

Camptosaurus

Lagarto encorvado

El *Camptosaurus* estaba bien dotado para alimentarse de las plantas duras que crecían durante el período jurásico tardío y al principio del cretácico. Su mandíbula inferior estaba llena de filas de dientes ásperos extraordinariamente bien diseñados para masticar y triturar los vegetales.

Los dientes de este dinosaurio tenían los bordes llenos de pequeñas puntas, por lo que podían clavarse fácilmente en las hojas y los tallos de las plantas. Puesto que las plantas eran muy duras, los dientes se gastaban hasta quedar casi lisos. En el extremo de su larga y plana cabeza, el *Camptosaurus* tenía un gran pico córneo para cortar los vegetales.

El soporte de la espalda

Los tendones son fuertes estructuras como cuerdas que unen los músculos a los huesos. Se encuentran en todas las partes del cuerpo de un animal, incluida la espalda, donde son importantes para sujetar la espina dorsal. A lo largo de la espalda, el *Camptosaurus* poseía muchos tendones grandes y largos. En la mayoría de animales, los tendones están constituidos por un material blando, pero fuerte, llamado *colágeno*. Los tendones de un *Camptosaurus* joven empezaban siendo de colágeno, pero a medida que el animal crecía se iban transformando progresivamente en hueso.



Arriba: *Una gran cantidad de dientes ásperos permitía al* Camptosaurus *triturar las plantas duras.*



Arriba: *Una red de tendones óseos le ayudaba a mantener la espalda rígida y recta.*

Se erguía y se agachaba

El *Camptosaurus* era un animal bastante voluminoso porque necesitaba un estómago grande para digerir sus abundantes comidas de hojas, brotes y ramas. Tenía unas patas posteriores largas y fuertes, pero las extremidades anteriores eran bastante pequeñas. En consecuencia, probablemente podía andar solamente con las patas posteriores. Y si bien sus brazos no eran lo bastante fuertes como para usarlos para andar, los huesos de la muñeca tenían una forma adecuada para ayudar a soportar el peso del animal si fuera necesario. Esto permitía al *Camptosaurus* alimentarse de plantas que crecían cerca del suelo. Podía inclinarse con bastante facilidad y usar sus brazos como apoyos durante poco tiempo. El *Camptosaurus* también se podía levantar sobre sus patas posteriores para alcanzar las partes más altas de los árboles y así conseguir comer los brotes más tiernos de las puntas de las ramas. Su larga y pesada cola le servía de contrapeso para el resto del cuerpo.

En ocasiones, los tendones de un *Camptosaurus* adulto podían tener el aspecto de una red de huesos muy largos y delgados. Estas barras óseas no solamente hacían más rígida la espalda, sino que también ayudaban al *Camptosaurus* a mantener el equilibrio al andar con las patas traseras, ya que podía mantener la espalda recta y nivelada.

FICHA TÉCNICA

Género: *Camptosaurus*

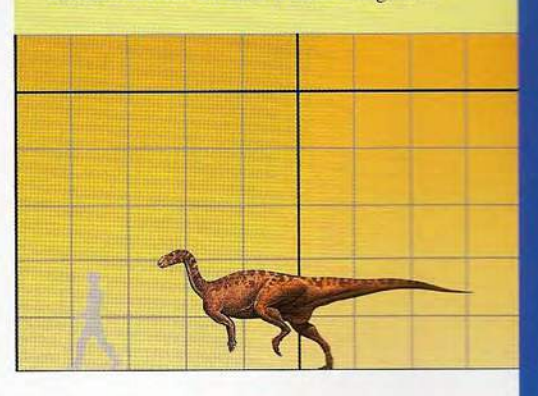
Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Camptosauridae

Longitud: Hasta 6 m

Peso: Hasta 4 toneladas

Período: Jurásico tardío y cretácico inicial, hace unos 156-138 millones de años

Encontrado en: Estados Unidos e Inglaterra



Camptosaurus



Izquierda: *A consecuencia de sus largas patas posteriores y sus pequeños brazos, el* Camptosaurus *solía desplazarse solamente sobre sus patas posteriores. Probablemente no corría mucho, ya que era un animal de constitución pesada.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240



Arriba: *Los restos del* Camptosaurus *se han encontrado en el oeste de Estados Unidos y en el sur de Inglaterra. Su presencia en estas dos áreas en el jurásico tardío sugiere que en esa época debía de haber una conexión por tierra entre América del Norte y Europa.*



Camptosaurus

El dinosaurio herbívoro Camptosaurus *intenta escapar del ataque de un* Allosaurus.
El Camptosaurus *tenía pocas defensas y no era un buen corredor.*

Ouranosaurus

CRETÁCICO

JURÁSICO

TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Ouranosaurus

Lagarto valiente

FICHA TÉCNICA

Género: *Ouranosaurus*

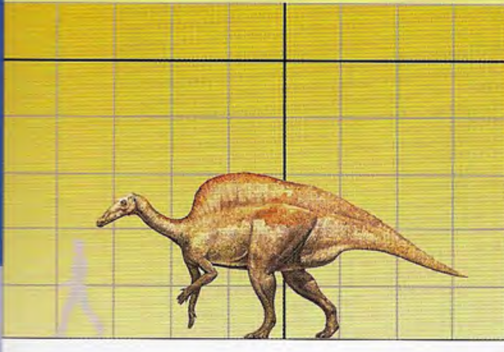
Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Iguanodontia

Longitud: 7 m

Peso: Hasta 2 toneladas

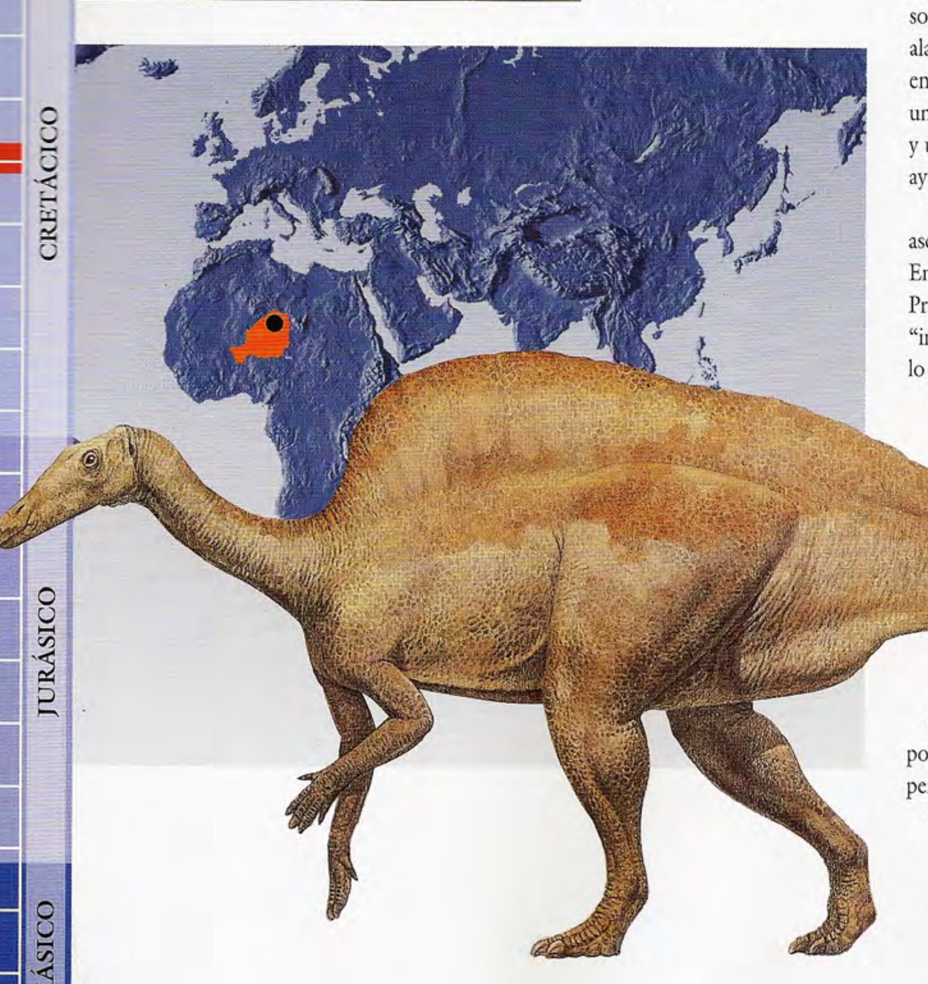
Período: Cretácico inicial, hace unos 102-97 millones de años

Encontrado en: Níger



Durante el período jurásico tardío, un grupo de dinosaurios ornitópodos, el de los iguanodóntidos, alcanzó una expansión casi mundial. Pero a medida que el supercontinente llamado *Pangea* empezó a dividirse, algunos grupos de estos dinosaurios quedaron aislados en varios continentes, y desarrollaron diferentes estructuras corporales. Uno de los aislados en África fue el *Ouranosaurus*. Tiene una gran "vela" que discurre a lo largo de toda su espina dorsal, lo que lo distingue de otros miembros del grupo de los iguanodóntidos, como el *Iguanodon*.

Abajo: *El* Ouranosaurus *se descubrió en 1966 en la parte del desierto del Sahara que pertenece a Níger.*



El *Ouranosaurus* andaba con las dos patas posteriores. Pero las anteriores también eran bastante largas y terminaban en unas garras. Por lo tanto, es probable que hubiera podido apoyarse sobre las cuatro patas en caso necesario. El cráneo, alargado, se iba afilando hacia delante, y acababa en un hocico ancho y aplanado recubierto por un gran pico córneo. Tenía unos dientes grandes y una musculatura mandibular poderosa que le ayudaban a masticar su dieta vegetal.

En la espina dorsal tenía unas proyecciones óseas ascendentes que formaban su característica "vela". En vida, estas espinas estaban cubiertas de piel. Probablemente esta estructura funcionaba como un "intercambiador de calor", de forma similar a como lo hacían las placas del *Stegosaurus*. Cuando el animal tenía frío, podía aumentar su temperatura corporal bombeando sangre a toda la piel para absorber su calor. Cuando la sangre, ya caliente, volvía al interior del cuerpo, aumentaba la temperatura de éste. El animal podía refrigerarse de la misma forma, perdiendo calor hacia el exterior. Otros dinosaurios, como el terópodo *Spinosaurus* ('lagarto espinoso') y el saurópodo *Rebbachisaurus* ('lagarto de Rebbach'), desarrollaron "intercambiadores de calor" similares.

Tenontosaurus

Lagarto con tendones

En relación con su longitud total, probablemente el *Tenontosaurus* es el que tiene la cola más larga de todos los dinosaurios conocidos. La cola era casi cuatro veces más larga que la parte principal del cuerpo, y alcanzaba una longitud de más de 4 m. También era muy gruesa, muy musculosa y extraordinariamente fuerte. Estaba reforzada por muchos tendones, que se extendían a lo largo de los huesos de la espalda y la propia cola. A medida que el animal envejecía, estos tendones se iban transformando en varillas óseas. Los científicos no están totalmente de acuerdo en si este dinosaurio pertenece a la familia de los ornitópodos.

Este herbívoro pacífico tenía un cuerpo corto y fuerte, y unas patas posteriores largas. Podía andar a dos o a cuatro patas: usaba solamente las traseras cuando quería andar deprisa y se apoyaba sobre las cuatro para descansar, andar lentamente o pacer las plantas bajas. Las patas anteriores, largas y fuertes, terminaban en unas manos anchas con cinco dedos que podían soportar el peso del cuerpo. Los dientes del terópodo *Deinonychus* a menudo se encuentran cerca de los esqueletos del *Tenontosaurus*. Esto ha llevado a los expertos a suponer que el *Tenontosaurus* era la presa favorita de este pequeño cazador en grupo.

Relativamente desconocido

Debido a su gran tamaño y a su gran hocico, originalmente se consideró que el *Tenontosaurus* era un dinosaurio similar al *Iguanodon*. Pero algunos científicos han sugerido que en realidad se parece más a un *Hypsilophodon* gigante. La relación del *Tenontosaurus* con otros ornitópodos aún no está clara.

FICHA TÉCNICA

Género: *Tenontosaurus*

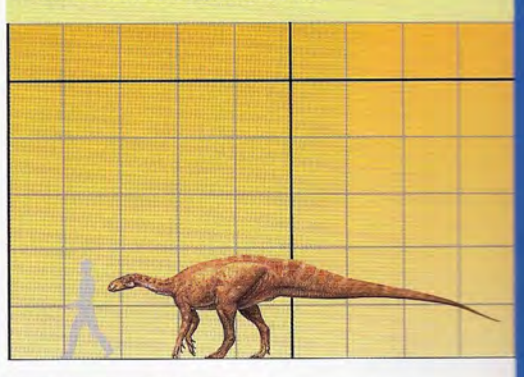
Clasificación: Ornithopoda; Hypsilophodontidae (?)

Longitud: Hasta 6,5 m

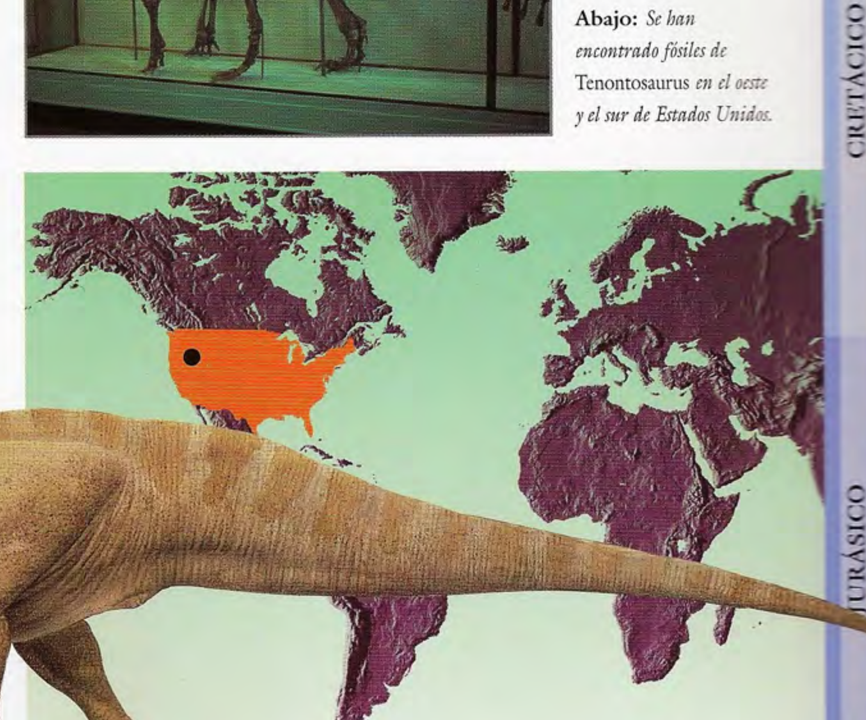
Peso: Hasta 1 tonelada

Período: Cretácico anterior, hace unos 119-113 millones de años

Encontrado en: Estados Unidos



Izquierda: *En este esqueleto reconstruido de* Tenontosaurus *se puede observar bien la estructura de su larga cola ósea.*



Abajo: *Se han encontrado fósiles de* Tenontosaurus *en el oeste y el sur de Estados Unidos.*

Tenontosaurus

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Iguanodon

Diente de iguana

El *Iguanodon* fue uno de los primeros dinosaurios que se descubrió. Sus restos se encontraron en Inglaterra, en 1820. Al principio, los científicos reconstruyeron el animal como una criatura grande y de movimientos pesados, que andaba a cuatro patas, y con un cuerno al final del hocico. Pero a medida que se iban desenterrando más esqueletos se comprobó que el *Iguanodon* tenía una constitución más ligera de lo que se había creído inicialmente.

Abajo: *El nombre del* Iguanodon *significa 'diente de iguana'. Una iguana es una especie actual de lagarto herbívoro. El primer diente de* Iguanodon *que se encontró tenía el aspecto de un diente gigante de iguana, de ahí su nombre. Obsérvense los bordes aserrados de los dientes, ideales para cortar plantas.*



Abajo: *Los músculos de las mandíbulas dejaban unas marcas en el cráneo que indican dónde se unían a él. Apoyándose en estas evidencias, los científicos pudieron reconstruir los músculos de las mandíbulas de estos animales extinguidos. Añadiendo una cubierta de piel y los ojos, podemos hacernos una idea del aspecto que pudo haber tenido este animal cuando vivía. Obsérvese el gran pico córneo en la parte delantera de las mandíbulas.*



Los científicos tardaron algún tiempo en ponerse de acuerdo sobre cómo se movía el *Iguanodon*. Las posteriores reconstrucciones lo mostraban muy erguido sobre sus patas traseras. Se creía que su larga cola actuaba como un soporte para ayudar a sostener el peso del animal, por lo que estas reconstrucciones hacían aparecer al *Iguanodon* como una especie de canguro gigante. Esta imagen se mantuvo durante una gran parte del siglo XX. No fue hasta 1980 cuando los científicos se dieron cuenta de que para que el *Iguanodon* se mantuviese erguido, la cola debería doblarse bruscamente por la mitad de su longitud.

A cuatro patas o sólo a dos

Ahora ya sabemos que la cola se mantenía recta hacia atrás para proporcionar un contrapeso. También la espina dorsal se sostenía en una posición más horizontal. Esto significa que cuando quería, el *Iguanodon* podía andar con sus patas delanteras y traseras. La estructura de la mano apoya esta idea: los tres dedos centrales eran muy fuertes y estaban cubiertos por cascos. Los huesos del pecho también eran pesados y alargados. Pese a todo, el *Iguanodon* se sentía igual de cómodo andando solamente con las patas posteriores.

El cuerno del hocico

En realidad, el llamado *cuerno del hocico* se unía al extremo del pulgar. El pulgar sobresalía del resto de la mano a modo de espolón, lo que debió de constituir un arma bastante efectiva contra los depredadores.

Habilidad para triturar

El *Iguanodon* era un herbívoro que poseía unas mandíbulas y dientes bien adaptados a este tipo de dieta. Tenía un ancho pico en el extremo anterior de las mandíbulas para cortar la vegetación, y disponía de varias filas de dientes paralelas. Estos dientes formaban una gran superficie de corte y trituración. Cuando se cerraban las mandíbulas, los dientes superiores e inferiores encajaban entre sí, y una articulación especial en el cráneo permitía que la mandíbula superior se deslizara de lado a la vez que los dientes de la inferior apretaban contra ella. Este cráneo flexible permitía al *Iguanodon* triturar completamente las plantas. También tenía unas bolsas carnosas en los carrillos que sujetaban los trozos de comida masticada y la pasaban hacia los dientes posteriores para seguir triturándola.



FICHA TÉCNICA

Género: *Iguanodon*

Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Iguanodontia; Iguanodontidae

Longitud: Hasta 10 m

Peso: 4-5 toneladas

Período: Cretácico inicial, hace unos 140-97 millones de años

Encontrado en: Europa, Estados Unidos y Mongolia

Izquierda: *Éste es el pie de tres dedos del* Iguanodon. *Los huesos son fuertes y gruesos para sostener el peso del animal. Cada dedo termina en una uña roma. Las puntas de los dedos se apoyan planas sobre el suelo, mientras que los huesos más largos del pie adoptan una posición más vertical. Esto significa que probablemente el* Iguanodon *andaba sobre las puntas de los dedos la mayor parte del tiempo.*

CRETÁCICO 70 80 90 100 110 120 130 140 JURÁSICO 160 170 180 190 200 210 TRIÁSICO 220 230 240

Arriba: *El* Iguanodon *estaba muy ampliamente distribuido durante el período cretácico inicial. Se extendía desde el centro de Estados Unidos, a través de Europa (donde era especialmente habitual en Inglaterra, Alemania, España y Bélgica), hasta Asia oriental (Mongolia).*



Iguanodon

El Iguanodon *era el dinosaurio herbívoro más abundante del período cretácico inicial. Aquí vemos una manada de* Iguanodon *andando por un bosque pantanoso de los que cubrían el sur de Inglaterra en aquella época.*

Maiasaura

Lagarto buena madre

Uno de los hadrosáuridos o dinosaurios de pico de pato, el *Maiasaura*, poseía un pico plano y sin dientes en el extremo del morro, lo que caracteriza a este grupo. Vivía y anidaba en las orillas de un antiguo mar que se extendía por el centro de América del Norte durante el período cretácico. El descubrimiento de un gran número de fósiles de *Maiasaura* (muchos de los cuales pertenecen a animales en diferentes etapas de su vida) y de sus nidos fosilizados en el suelo ha permitido a los científicos estudiar el comportamiento familiar y los ritmos de crecimiento de estos dinosaurios.

El primer *Maiasaura* se encontró en 1978, cuando se descubrieron 15 crías y un nido fosilizado en Montana, Estados Unidos. Estos animales tenían cerca de 1 m de longitud y habían muerto aproximadamente a las cuatro semanas de edad. Debido a su edad, los huesos de la cadera y la espina dorsal no estaban bien soldados, y los extremos de sus patas no se habían osificado por completo. Esto significa que no podían andar correctamente. Sin embargo, sus dientes estaban bien desarrollados, lo que significa que en algún momento de su vida se habrían alimentado de plantas. Durante algún tiempo, los padres habrían llevado la comida al nido y habrían cuidado de las crías cuando estaban en él.

Crecimiento rápido

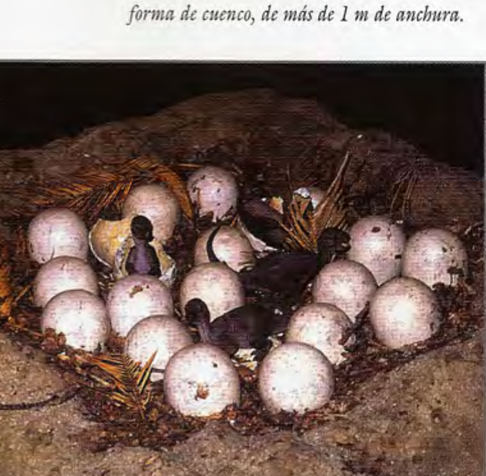
Desde esos primeros descubrimientos se han encontrado muchos más fósiles de *Maiasaura* y los científicos han identificado distintas etapas de crecimiento en la vida de un *Maiasaura*. Recién salidos del huevo, las crías tenían poco menos de medio metro de longitud. Permanecían en el nido durante uno o dos meses, fase en la que crecían con gran rapidez. Continuaban creciendo rápidamente hasta que tenían entre uno y dos años de edad y más de 3 m de longitud. Tras cumplir los dos años, la velocidad de crecimiento parece que era más lenta, y el *Maiasaura* alcanzaba la madurez hacia los seis u ocho años. En ese tiempo habrían alcanzado los 7 m de longitud. Este ritmo de crecimiento es más rápido que el de cualquier reptil vivo y similar al de las aves y mamíferos de sangre caliente. Algunos científicos han sugerido que el *Maiasaura* también podría haber sido de sangre caliente.

Lechos de huesos fósiles

Algunos fósiles de *Maiasaura* se han encontrado en "lechos de huesos", depósitos de fósiles compuestos por los restos de cientos de individuos. Algunos de ellos cubren extensiones de varios kilómetros. Se cree que los animales de estos lechos de huesos murieron súbitamente a causa de una erupción volcánica próxima.

El gran número de esqueletos encontrados en estos lechos de huesos proporciona una base sólida a la idea de que los *Maiasaura* se desplazaban en manada.

Abajo: *Los nidos fósiles de* Maiasaura *han proporcionado una gran cantidad de información sobre la vida familiar de este dinosaurio. Eran unas grandes estructuras en forma de cuenco, de más de 1 m de anchura.*





Maiasaura

FICHA TÉCNICA

Género: *Maiasaura*

Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Iguanodontia; Hadrosauridae

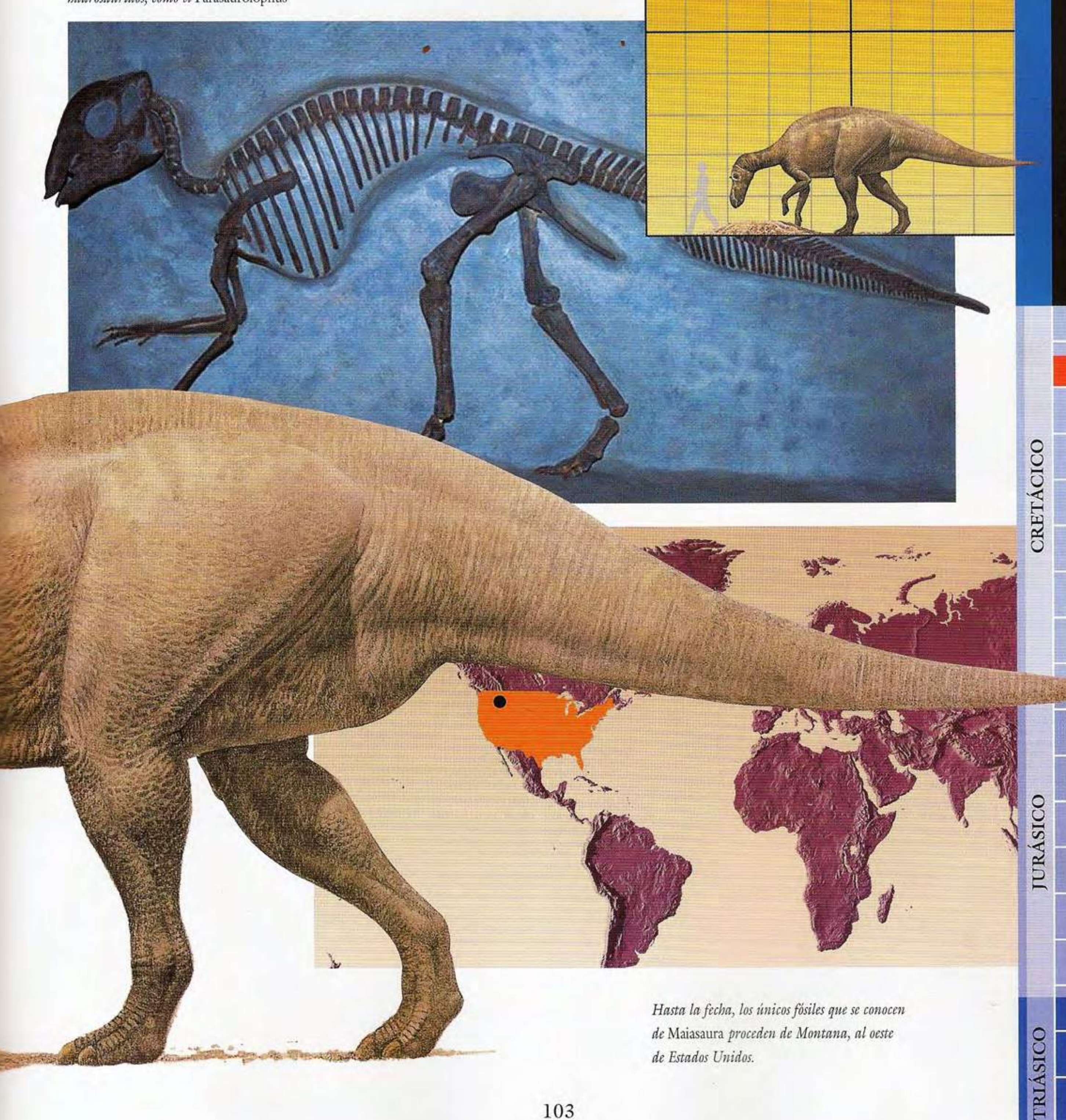
Longitud: 7-9 m

Peso: 2-3 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: Montana, oeste de Estados Unidos

Abajo: *El* Maiasaura *usaba su pico para cortar hojas y ramas y llevar comida a sus crías al nido. El cráneo tiene una pequeña cresta que discurre entre los ojos, aunque no tan prominente como la de otros hadrosáuridos, como el* Parasaurolophus *y el* Lambeosaurus. *Las extremidades posteriores son más largas que las anteriores, y están adaptadas a soportar peso. La larga y pesada cola podría haberse utilizado para defenderse de los depredadores.*



Hasta la fecha, los únicos fósiles que se conocen de Maiasaura *proceden de Montana, al oeste de Estados Unidos.*

Corythosaurus

Lagarto con casco corintio

La característica más evidente del *Corythosaurus* es la gran cresta ósea de su cabeza. Otros dinosaurios de pico de pato, como el *Parasaurolophus*, también tenían crestas, pero la forma característica de casco del *Corythosaurus* debía de hacerlo especialmente fácil de reconocer por parte de otros miembros de su especie.

Abajo: *El cráneo del* Corythosaurus *presenta su cresta distintiva en forma de casco.*



Abajo: *Como muchos otros dinosaurios de pico de pato, el* Corythosaurus *también tenía tendones que recorrían su espina dorsal y se convertían en pequeñas varillas óseas cuando el animal crecía. Estas varillas le ayudaban a reforzar la espina dorsal e impedían que se doblara. En este esqueleto también se pueden observar fragmentos de piel fosilizada.*



El *Corythosaurus*, un herbívoro, tenía un pico ancho en el extremo anterior de su hocico, y lo usaba para cortar y masticar la vegetación. El contenido fosilizado del estómago de un *Edmontosaurus*, un dinosaurio de pico de pato emparentado con el *Corythosaurus*, sugiere que este tipo de dinosaurios comían hojas de árboles similares a los pinos y abetos actuales. Estas hojas duras eran fuertemente trituradas por filas de dientes ásperos que recubrían sus mandíbulas.

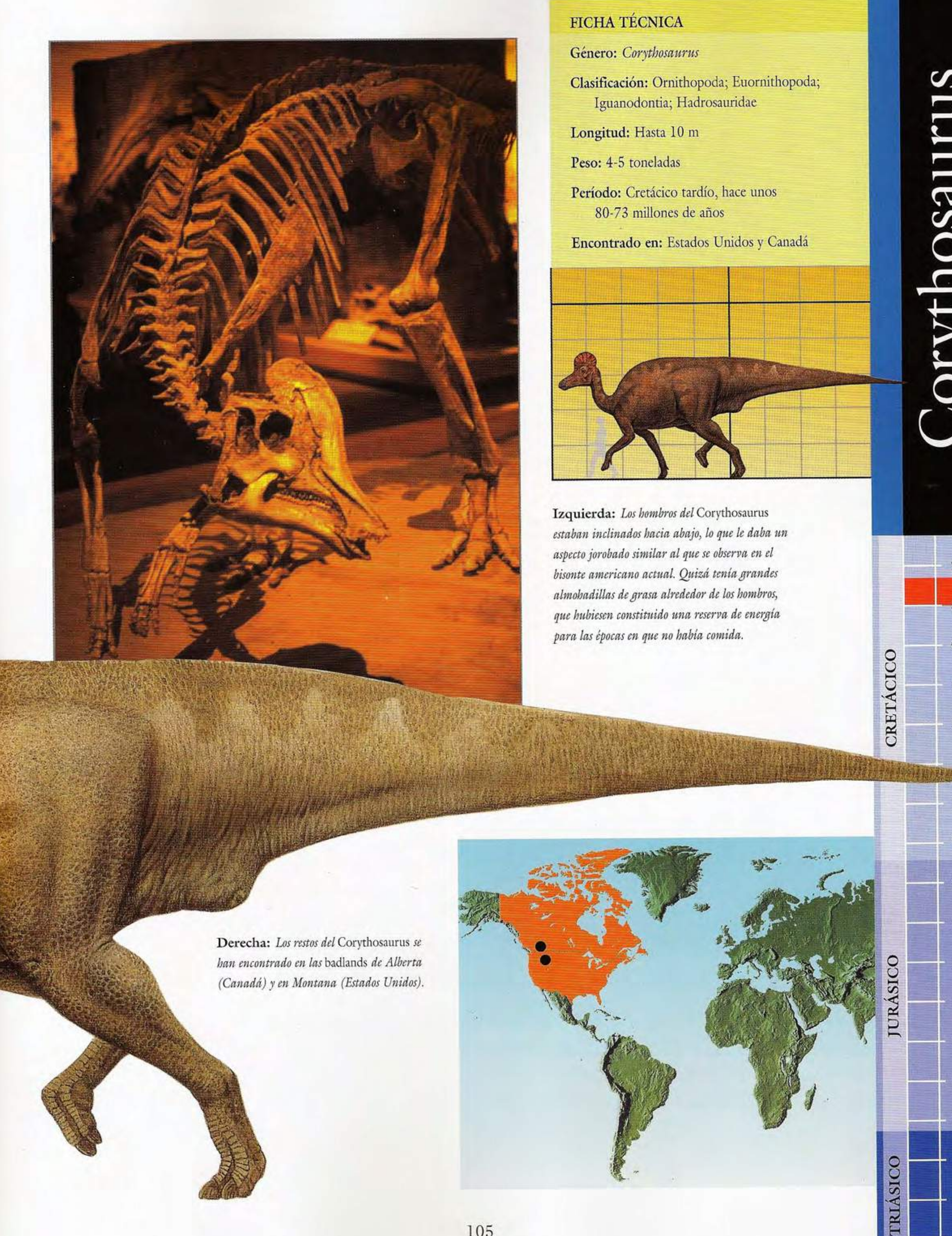
Cómo se reconocían

Unas diferencias sutiles en la forma y tamaño de las crestas podrían haber ayudado a los *Corythosaurus* a distinguir entre machos y hembras de su propia especie desde una cierta distancia. La cresta también podría haber ayudado al *Corythosaurus* de otra forma: disponía de unos tubos huecos conectados a la nariz que discurrían por el interior de la cresta; soplando aire a través de estos tubos, el *Corythosaurus* podría haber emitido un intenso sonido, como de trompeta, bastante distinto del de cualquier otro dinosaurio. Este sonido habría servido para atraer a una pareja, para advertir a otros miembros de la manada y para mantenerse en contacto con las crías que se alejaban demasiado de su madre. El *Corythosaurus* también podría haber empleado esta llamada como señal de alarma para advertir a otros miembros de la manada de la llegada de un depredador.



Piel conservada

Algunos esqueletos de *Corythosaurus* se han conservado con restos de piel fosilizada. Es un fenómeno muy raro, porque la piel acostumbra a desprenderse antes de que el cuerpo del animal se fosilice. En el caso del *Corythosaurus*, la piel conservada consta de múltiples pequeñas placas óseas de diferentes formas y tamaños. Algunas de las placas son circulares y otras son ovaladas. Otras placas tienen forma piramidal o están formadas por muchos lados. La mayor de estas placas tiene 5 cm de longitud y 2-3 cm de anchura. A pesar de que la piel debía de ser bastante dura, estas placas probablemente no fuesen una buena defensa contra los dientes y las mandíbulas de los grandes carnívoros como el *Tyrannosaurus*. Pero quizá sí que protegían contra otros depredadores más pequeños como los *Dromaeosaurus*.



FICHA TÉCNICA

Género: *Corythosaurus*

Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Iguanodontia; Hadrosauridae

Longitud: Hasta 10 m

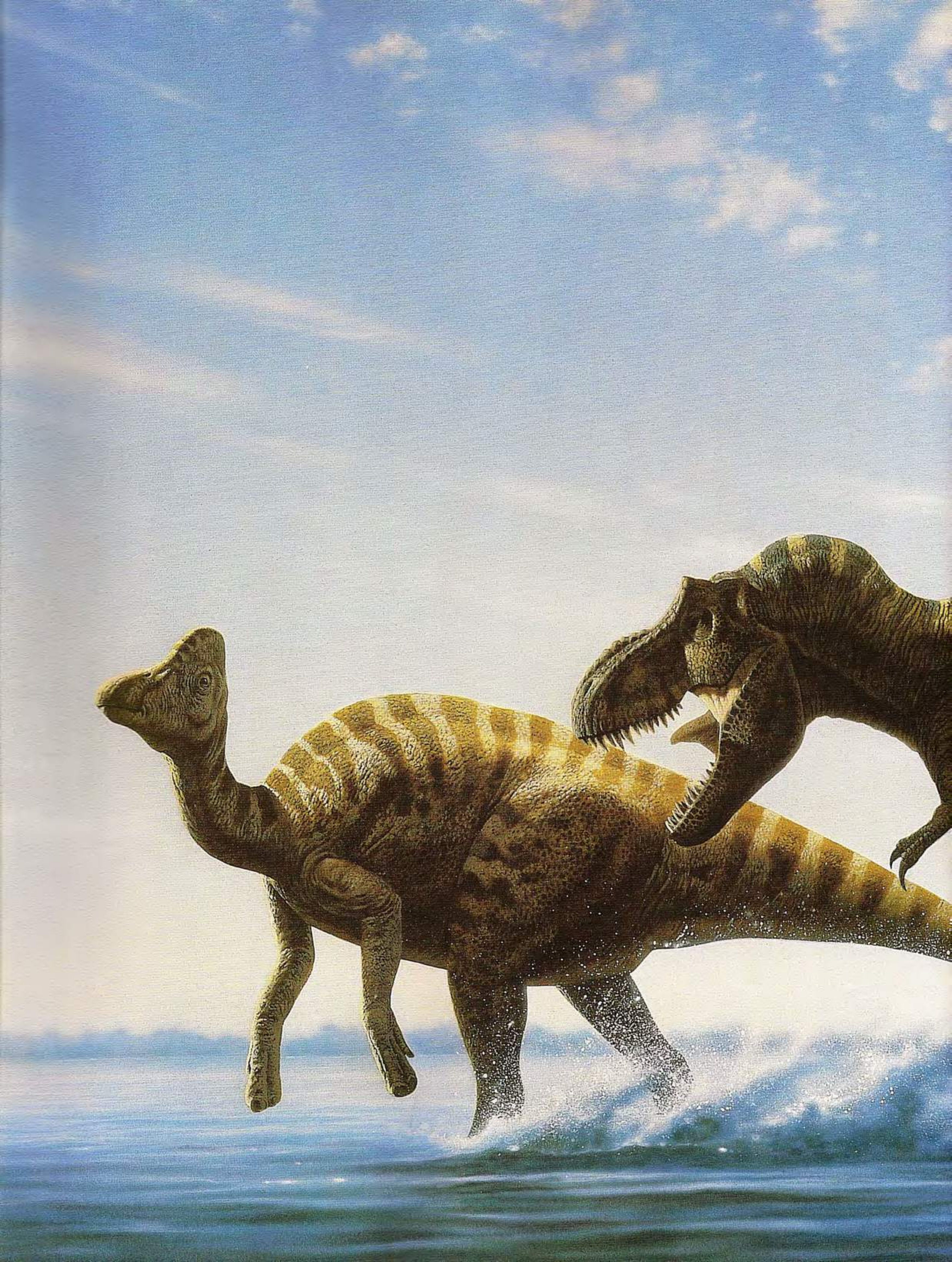
Peso: 4-5 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: Estados Unidos y Canadá

Izquierda: *Los hombros del* Corythosaurus *estaban inclinados hacia abajo, lo que le daba un aspecto jorobado similar al que se observa en el bisonte americano actual. Quizá tenía grandes almohadillas de grasa alrededor de los hombros, que hubiesen constituido una reserva de energía para las épocas en que no había comida.*

Derecha: *Los restos del* Corythosaurus *se han encontrado en las* badlands *de Alberta (Canadá) y en Montana (Estados Unidos).*



Corythosaurus

El Corythosaurus *trata de evitar el ataque de un* Tyrannosaurus *corriendo hacia un lago. Los grandes dinosaurios carnívoros a menudo cazaban dinosaurios de pico de pato durante el período cretácico tardío.*

Lambeosaurus

Lagarto de Lambe

La característica más peculiar del *Lambeosaurus* es la cresta en forma de hacha de su cabeza. Es alta y plana y apunta hacia delante. Parece una versión en pequeño de la cresta en forma de casco de su pariente próximo, el *Corythosaurus*. Pero a diferencia de éste, tiene una pequeña punta ósea que sobresale por detrás. Estas características, junto con posibles diferencias en los patrones de color y los sonidos que emitían, podrían haber ayudado a estos dos dinosaurios herbívoros a advertirse mutuamente de mantenerse apartados cuando se encontraban en grandes manadas próximas a lagos y balsas.

Abajo: *Los dientes del* Hadrosaurus *estaban dispuestos en "baterías" que podían contener cientos de ellos. Los dientes estaban dispuestos en diferentes filas escalonadas; los que estaban en la parte superior y exterior de la boca se gastaban más a medida que trituraban las plantas que se comían. Cuando se habían gastado casi por completo, se caían y eran reemplazados por nuevos dientes aún sin gastar de la fila contigua.*



Abajo: *La cresta del* Lambeosaurus *es muy característica. Nótese la forma plana de hoja de hacha de la cresta y la punta más pequeña que sobresale justo por detrás del cráneo.*



El *Lambeosaurus* siempre mantenía la cola levantada del suelo y la empleaba como contrapeso al andar. Parece que podía escoger entre andar a cuatro patas o solamente con las dos posteriores. Podría haber utilizado las cuatro para andar lentamente. Por el contrario, para alcanzar los árboles o correr deprisa, probablemente sólo usaba las posteriores.

Cambios con la edad

A lo largo de los años se han encontrado muchos fósiles diferentes de *Lambeosaurus*. A principios del siglo XX, los científicos notaron que la forma de la cresta variaba en los distintos animales, lo que les hizo creer que eran distintos tipos de *Lambeosaurus*. Pero estudios más recientes han revelado que muchas de estas diferencias se debían a la forma de crecimiento. Actualmente se han distinguido crías, adultos jóvenes e individuos maduros a partir de los fósiles. Los jóvenes tenían el pico más corto y redondo que los adultos, así como crestas más cortas y bajas, y a menudo carecían de la punta ósea dirigida hacia atrás. En los animales mayores, los picos se hacían más largos y estrechos, mientras que las crestas se volvían más altas y más elaboradas. También parece haber diferencias en la forma de la cresta entre machos y hembras, pero esta teoría es más difícil de demostrar.

Dientes a centenares

La mayoría de reptiles (y muchos otros animales) disponen de una sola hilera de dientes. Sin embargo, las mandíbulas del *Lambeosaurus* y las de otros hadrosáuridos contenían muchas filas de dientes amontonados unos sobre los otros. Había entre 45 y 60 espacios en cada fila, y cada uno de ellos tenía varios dientes de reemplazo amontonados en serie. Por lo tanto, las mandíbulas podían contener hasta 700 dientes en un momento determinado. Esta disposición especial de los dientes se conoce como *batería dental*. La superficie de la batería era muy áspera, con muchas crestas de esmalte, material que constituye la capa externa más dura de los dientes. Como resultado de esto, el *Lambeosaurus* podía triturar con facilidad hasta las plantas más duras.



Lambeosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Lambeosaurus*

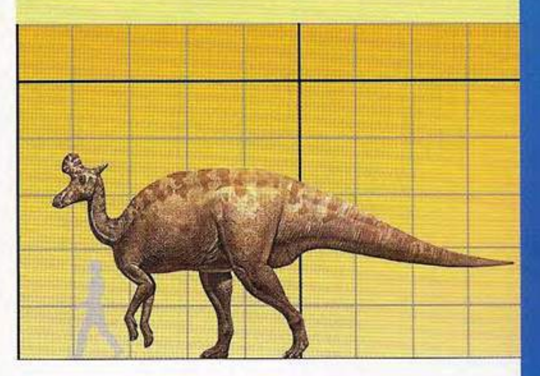
Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Iguanodontia; Hadrosauridae

Longitud: Hasta 15 m

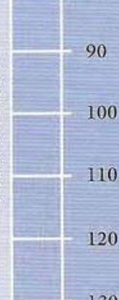
Peso: 7 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: Canadá, Estados Unidos, México



Izquierda: *A pesar de ser mucho mayor que el elefante actual, los ataques de las manadas de* Saurornitholestes, *carnívoros pequeños pero muy despiadados, representaban un gran peligro para el* Lambeosaurus. *Un* Lambeosaurus *tendría pocas posibilidades ante estos cazadores en manada, aunque quizá podía usar su pesada cola para defenderse.*



Arriba: *Se han encontrado fósiles de* Lambeosaurus *en Canadá, Estados Unidos y México. Probablemente las manadas de* Lambeosaurus *deambularon por toda América del Norte durante el período cretácico tardío.*



Lambeosaurus

Inmensas manadas de dinosaurios de pico de pato, como el Lambeosaurus, *deambulaban durante el período cretácico tardío. Los científicos han descubierto restos de manadas formadas por cientos de individuos.*

Parasaurolophus

Junto a la cresta del lagarto

Uno de los dinosaurios de pico de pato que nos resultan más llamativos, el *Parasaurolophus*, era uno de los más avanzados herbívoros gigantes. Las primeras reconstrucciones representaban al *Parasaurolophus* erguido, usando su cresta como un arma y su cola como un remo para nadar. Pero investigaciones posteriores demostraron que ninguna de estas suposiciones era cierta. Su característica más destacada es su cresta, que ha sido fuente de la mayor confusión entre los científicos. Se han elaborado muchas teorías sobre su finalidad.

Antiguamente se creía que la cresta, una enorme estructura como un tubo que se prolongaba hacia atrás de la cabeza hasta más allá del cuello y los hombros, se usaba para pelear con machos rivales en las luchas por el apareamiento. Otra sugerencia fue que se usaba como tubo para respirar mientras buceaba, ya que los tubos huecos del interior de la cresta estaban conectados a las fosas nasales; pero no hay orificio en el extremo de la cresta. Actualmente, los científicos creen que la cresta se usaba para emitir sonidos y comunicarse con otros *Parasaurolophus*. Se han hecho maquetas de la cresta y, cuando se sopla aire a través de los tubos, emiten un ruido similar al de un trombón.



Arriba: *Algunos científicos han sugerido que la cresta del* Parasaurolophus *podía haber servido para sostener una capa de piel conectada por detrás con el cuello. Esta capa de piel podría estar ricamente coloreada. Pero, aunque se trata de una idea interesante, hoy en día no hay ninguna evidencia que la demuestre.*

A cuatro patas

Durante muchos años, los científicos han representado al *Parasaurolophus* erguido sobre las patas posteriores, con el cuello estirado y la pesada cola sobre el suelo, ayudando a sostener su gran peso. Hoy en día los paleontólogos saben que no pudo haber sido así. Parece que el *Parasaurolophus* tenía el cuello curvado como los bisontes actuales. Sus enormes huesos demuestran que, a pesar de que el *Parasaurolophus* podía andar a dos patas igual que a cuatro, sostenía la espalda en posición horizontal más que vertical y que su inmensa cola no se arrastraba por el suelo.

¿Un dinosaurio nadador?

Hubo un tiempo en que se creyó que el *Parasaurolophus* usaba su poderosa cola para nadar, batiéndola de un lado a otro para impulsarse por el agua. Pero los fósiles de *Parasaurolophus* se han encontrado en rocas que sugieren que vivía en un entorno de tierra seca y no en entornos similares a los que habitan los elefantes actuales. Y la forma como están unidos entre sí los huesos de la cola demuestra que no podían hacer amplios y potentes movimientos de lateralidad. Parece que, después de todo, este dinosaurio de pico de pato no vivía ni nadaba en los ríos y lagos del período cretácico tardío, como si se tratase de un inmenso pato. Probablemente vivió en tierra firme, donde se alimentaba de plantas duras adaptadas al crecimiento en este entorno.

Parasaurolophus

FICHA TÉCNICA

Género: *Parasaurolophus*

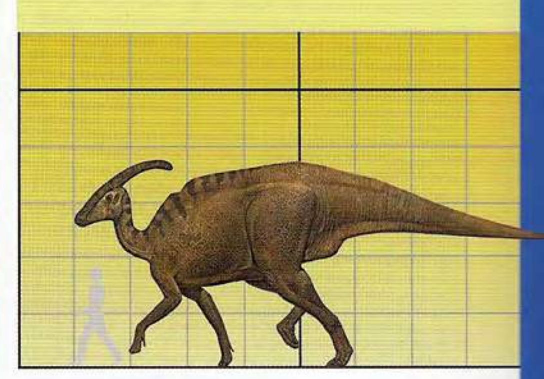
Clasificación: Ornithopoda; Euornithopoda; Iguanodontia; Hadrosauridae

Longitud: Hasta 10 m

Peso: 5 toneladas

Período: Cretácico tardío hace unos 83-65 millones de años

Encontrado en: Canadá y Estados Unidos



Izquierda: *La cresta del* Parasaurolophus *medía más de 1 m. A pesar de que los científicos han sugerido que la usaba como arma o como tubo respirador, actualmente se cree que la usaba para producir sonidos.*

Arriba: *Se han encontrado fósiles de* Parasaurolophus *en Alberta (Canadá) y en Montana y Nuevo México (en el oeste de Estados Unidos).*

CRETÁCICO JURÁSICO TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Plateosaurus

Lagarto plano

Comparado con los saurópodos gigantes del período jurásico, el *Plateosaurus* era un animal de tamaño mediano. Pero durante el triásico tardío fue uno de los dinosaurios más grandes de la Tierra. El *Plateosaurus* era uno de los miembros de los prosaurópodos, un pequeño grupo de dinosaurios muy relacionados con los saurópodos tardíos. Los prosaurópodos se expandieron durante el triásico tardío, pero se extinguieron al final del jurásico.

A principios del siglo XIX, se encontraron más de un centenar de esqueletos de un gran reptil extinguido en una única cantera de Alemania central. Estaban muy bien conservados y se recuperaron diez cráneos completos. Estos fósiles fueron llamados *Plateosaurus* por el científico alemán Hermann von Meyer, en 1837. Este nombre se adelantó cinco años a la invención del término *dinosaurio,* y sólo algo más tarde se reconoció que el *Plateosaurus* era uno de ellos.

Patas poderosas

Como otros prosaurópodos, el *Plateosaurus* tenía un cuello largo, una cabeza pequeña y un cuerpo alargado en forma de tonel. Sus patas eran muy fuertes y de constitución sólida, y su cola era muy larga y pesada. En vida, las patas y la cola estaban dotadas de una poderosa musculatura. Las patas posteriores eran muy largas y parece que el *Plateosaurus* podía andar a dos patas. También habría sido capaz de levantarse sobre las dos posteriores. Esto, combinado con su largo cuello, debió de permitirle alimentarse de ramas a una altura de 3 a 4 m sobre el suelo. Sus brazos eran bastante cortos, pero sus anchas manos podían aguantar mucho peso. Esto sugiere que el *Plateosaurus* acostumbraba a preferir andar a cuatro patas.

¿Carne en el menú?

Normalmente se considera al *Plateosaurus* un dinosaurio herbívoro. Sin embargo, sus grandes garras en el pulgar y el segundo dedo de los pies han sugerido a algunos científicos que en algunas ocasiones podría haber comido carne. Sus dientes presentan una combinación de características que los hacen adecuados tanto para masticar plantas como para cazar pequeñas presas. El *Plateosaurus* podría haber utilizado sus garras para desenterrar raíces, desgarrar cadáveres de animales muertos y grandes nidos de insectos. También podría haber empleado las garras para defenderse del ataque de los grandes depredadores.

Abajo: *Las patas posteriores del* Plateosaurus *eran fuertes y poderosas, lo que sugiere que podía andar sobre estas dos patas. Las huellas de otro prosaurópodo, el* Anchisaurus, *demuestran que acostumbraba a andar a dos patas. Pero el* Plateosaurus *era tan grande que probablemente estaba la mayor parte del tiempo a cuatro patas.*



Plateosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Plateosaurus*

Clasificación: Sauropodomorpha; Prosauropoda; Plateosauridae

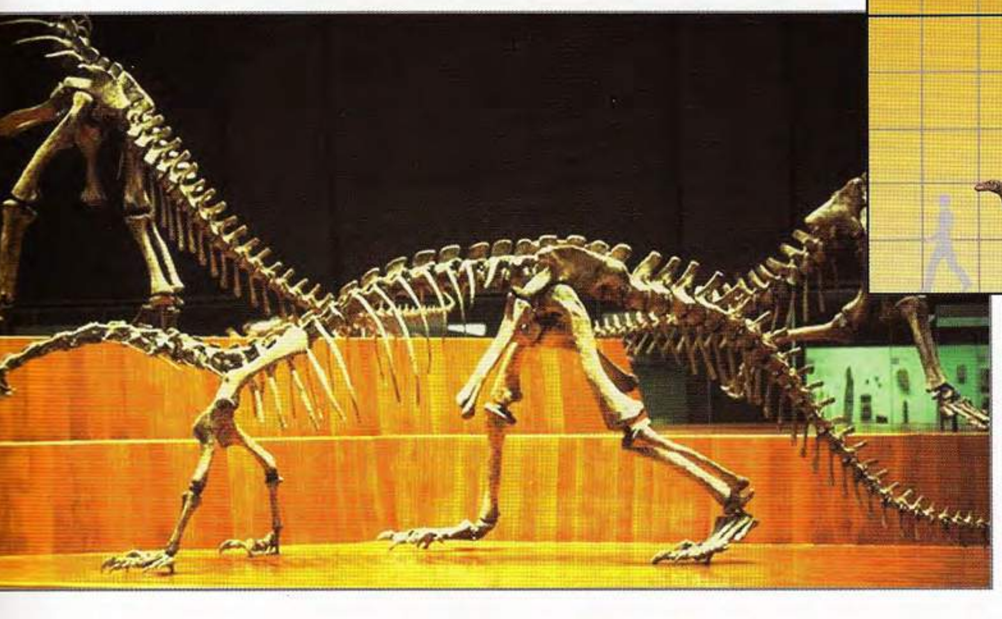
Longitud: Hasta 9 m

Peso: Hasta 4 toneladas

Período: Triásico tardío, hace unos 221-219 millones de años

Encontrado en: Alemania, Francia, Suiza y Groenlandia

Abajo: *El* Plateosaurus *pudo haber usado su largo cuello para alcanzar comida de los árboles. La pesada cola era un contrapeso para el cuello. Los prosaurópodos tenían un pecho muy amplio y grandes barrigas comparados con otros dinosaurios. Esta característica probablemente indica que tenían unos intestinos muy largos.*



Abajo: *Después del gran hallazgo de principios del siglo XIX, también se han encontrado restos de* Plateosaurus *en Suiza y Francia, y más recientemente en Alemania.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Apatosaurus

Lagarto engañoso

Este colosal saurópodo es uno de los dinosaurios más conocidos y a menudo recibe el nombre de *Brontosaurus*. El *Apatosaurus* era un pariente próximo del *Diplodocus* que vivió en las mismas zonas de América del Norte que éste durante el período jurásico tardío. Igual que el *Diplodocus*, tenía una larga cola para dar latigazos, y extremidades anteriores cortas. Tenía una constitución mucho más robusta que el *Diplodocus*, aunque no era tan largo. Los científicos cometieron muchos errores al estudiar el *Apatosaurus*, incluidos el hecho de darle un nombre erróneo y el de ponerle una cabeza equivocada.

Abajo: *Las vértebras de muchos saurópodos son huecas y por ello más ligeras. Las zonas huecas contienen unos puntales y placas de hueso delgados que proporcionan gran fuerza a las vértebras a pesar de su ligereza.*



Abajo: *El cráneo largo y ligeramente aplanado del* Apatosaurus *estaba muy bien adaptado para arrancar hojas y el follaje blando de las ramas y plantas. Únicamente se han encontrado dos cráneos de* Apatosaurus *en todo el mundo.*



El nombre de *Apatosaurus* ('lagarto engañoso') es muy adecuado, porque ha sido objeto de una de las mayores meteduras de pata de la ciencia de los dinosaurios. En 1877, el profesor Othniel Marsh estudió unos pocos huesos fósiles de un nuevo dinosaurio y le dio el nombre de *Apatosaurus*. Dos años más tarde estudió otra colección de huesos fósiles. Creyendo que se trataba de otra especie de saurópodo, a este nuevo dinosaurio lo llamó *Brontosaurus* ('lagarto del trueno'). Más tarde se daría cuenta de que todos estos fósiles procedían del mismo tipo de animal, y de que, de hecho, el *Brontosaurus* era un *Apatosaurus*. Puesto que *Apatosaurus* fue el primer nombre propuesto, debe quedar como nombre oficial de esta criatura.

Sin cabeza

Los cráneos de los saurópodos herbívoros raramente se conservan, probablemente porque eran unas estructuras ligeras, poco estables. Por eso, los científicos no saben cómo eran los cráneos de muchos saurópodos, a pesar de que pueden haber encontrado todas las demás partes del esqueleto del animal. En una cantera se encontró un esqueleto de *Apatosaurus* muy cerca de uno de *Camarasaurus*, junto con un cráneo. En el momento del descubrimiento no se sabía qué aspecto tenía la cabeza de ninguno de los dos. Los científicos creyeron que el cráneo debía pertenecer al *Apatosaurus* porque estaba ligeramente más cerca de este esqueleto que del *Camarasaurus*. Durante muchos años los museos presentaron los esqueletos del *Apatosaurus* con una maqueta de este cráneo unido a ellos. Pero descubrimientos posteriores demostraron que el cráneo, en realidad, pertenecía al *Camarasaurus*. De resultas de ello, el *Apatosaurus* se quedó sin cabeza hasta que se encontró un esqueleto con el cráneo correspondiente unido a él.

Comida de altura

El *Apatosaurus* tenía unas espinas en forma de horquilla en los huesos del cuello y en algunos de la espalda. Estas espinas eran pequeñas pero importantes, porque sujetaban grandes ligamentos en forma de cable que a su vez sostenían el cuello y la cola. Los ligamentos, encontrados en los cuerpos de todos los animales con espina dorsal, unen los músculos a los huesos. Por el contrario, las espinas unidas a los huesos de la cadera no tenían forma de horquilla, pero eran muy largas. Tenían los voluminosos músculos de la espalda unidos a ellas, lo que permitía al *Apatosaurus* levantarse sobre sus patas posteriores. Al hacerlo, probablemente utilizaba la cola como una "tercera pata" para apoyarse. De esta forma el *Apatosaurus* podía llegar a los árboles altos y escoger los brotes y hojas más tiernos.

Apatosaurus



FICHA TÉCNICA

Género: *Apatosaurus*

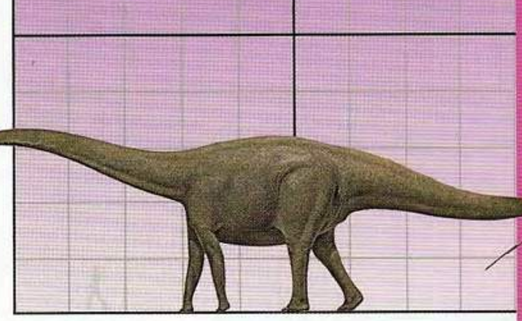
Clasificación: Sauropoda; Diplodocoidea; Diplodocidae

Longitud: Hasta 27 m

Peso: Hasta 35 toneladas

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Colorado, Utah, Oklahoma y Wyoming, en Estados Unidos



Izquierda: *El* Apatosaurus *tenía los dientes dispuestos como un peine de largas púas rectas en la parte anterior de la boca. Estos dientes se han encontrado muy gastados, lo que sugiere que se utilizaban para mordisquear pequeños trozos de plantas, además de para arrancar ramas.*

Arriba: *Se han encontrado restos de* Apatosaurus *en Estados Unidos.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Brachiosaurus

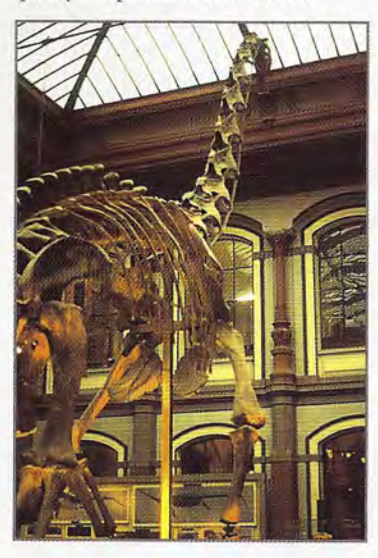
Reptil con brazos

En su día se creyó que el *Brachiosaurus* era el más grande de los dinosaurios. Algunos científicos estimaron que tenía un peso de 80 toneladas, por lo que era más pesado que 40 elefantes adultos. Actualmente, la mayoría de los científicos aceptan una cifra de alrededor de 50 toneladas, con lo que aún es mucho más pesado que cualquier animal terrestre actual.

Abajo: *El cráneo del* Brachiosaurus *tiene un largo hocico y muchos dientes fuertes en forma de cincel. El gran arco óseo frente a los ojos marca la posición de los ollares del animal.*



Abajo: *Este esqueleto de* Brachiosaurus *está en el museo Humboldt de Berlín, y es el esqueleto de dinosaurio más alto que hay en exposición en todo el mundo.*



El nombre de *Brachiosaurus* se refiere a las extremidades anteriores extraordinariamente largas de este saurópodo. El *Brachiosaurus* era el único dinosaurio que tenía las extremidades anteriores mucho más largas que las posteriores, una característica que elevaba el pecho y los hombros de este animal hasta unos 2,5 m por encima del nivel del suelo. Sin embargo, estas extremidades eran sorprendentemente delgadas, por lo que carecían de la fuerza suficiente para permitir que el *Brachiosaurus* corriera o anduviese demasiado deprisa. Unas extremidades anteriores tan largas podían haberle sido útiles para saltar por encima de grandes obstáculos, o podrían ser una adaptación para alimentarse de árboles altos.

Alimentación de alto nivel

El cuello también contribuía a esta estrategia de alimentación de alto nivel. Estaba formado por 12 vértebras, cada una de las cuales podía tener más de 70 cm de longitud. Esto daba al cuello una longitud total de unos 9 m. Si añadimos esto a la altura de los hombros, puede ser razonable sugerir que el *Brachiosaurus* podía alcanzar plantas de hasta 11 m por encima del nivel del suelo manteniéndose apoyado sobre las cuatro patas. Muy pocos saurópodos podían alcanzar estos niveles, por lo que el *Brachiosaurus* podía comer sin apenas ser molestado.

El riego sanguíneo del cerebro

Cuando el *Brachiosaurus* mantenía el cuello erguido, el corazón podía tener dificultades para bombear sangre a lo largo de todo el cuello hasta alcanzar el cerebro. La falta de sangre en el cerebro atontaría al *Brachiosaurus* e incluso le podría hacer perder el conocimiento. Este problema se podía resolver de varias formas. Es posible que el corazón fuese capaz de mantener una presión sanguínea muy elevada, con lo que la sangre siempre podría alcanzar el cerebro. Pero en ese caso, cuando el *Brachiosaurus* se inclinase para beber, la elevada presión sanguínea podría provocar el estallido de algunos de los frágiles capilares del cerebro. Por otro lado, el corazón podría haber bombeado sangre a una presión menor, y en los vasos sanguíneos del cuello podrían haber existido unas válvulas especiales que impidieran el reflujo de sangre hacia el corazón antes de haber alcanzado el cerebro. Incluso algunos científicos han sugerido que el problema del bombeo de la sangre a la cabeza habría impedido al *Brachiosaurus* levantarla más arriba del nivel de los hombros. Pero si este fuese el caso, ¿por qué el *Brachiosaurus* y otros saurópodos habrían desarrollado unos cuellos tan largos?

Sacos aéreos

Las vértebras de todos los saurópodos avanzados tienen unos orificios a los lados conocidos como *pleurocolos*. A menudo son tan grandes que las vértebras se reducen a una estructura de varillas parecida a un peine. Éstas, a su vez, están llenas de sacos aéreos que hacen las vértebras muy ligeras, pero lo suficientemente fuertes como para soportar el peso del animal.

FICHA TÉCNICA

Género: *Brachiosaurus*

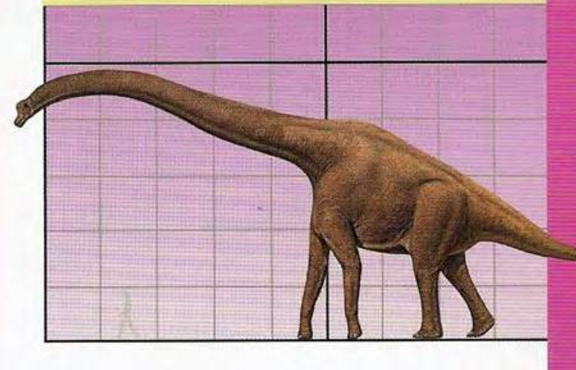
Clasificación: Sauropoda; Titanosauromorpha; Brachiosauridae

Longitud: Hasta 28 m

Peso: Unas 50 toneladas

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Colorado y Utah (Estados Unidos), Tanzania y posiblemente Portugal





Izquierda: *Este esqueleto de* Brachiosaurus *muestra sus enormes huesos de los brazos y su amplia región torácica. Los huesos de la mano son muy largos y representan aproximadamente una quinta parte de la longitud total del brazo.*

Arriba: *Se han encontrado fósiles de* Brachiosaurus *en el oeste de Estados Unidos y en Tanzania. Unos restos encontrados en Portugal también se han atribuido a este animal. La presencia de* Brachiosaurus *en América del Norte y África es una prueba de que existió una conexión terrestre entre estas dos regiones durante el período jurásico tardío.*

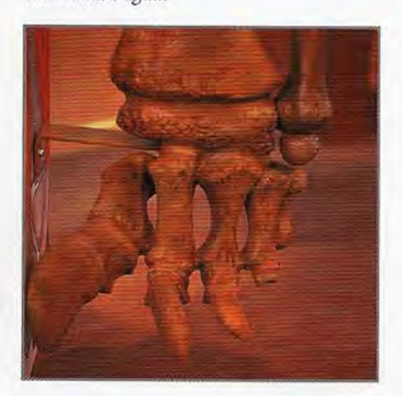
Camarasaurus

Lagarto con cámaras

El *Camarasaurus* era el dinosaurio más abundante de América del Norte durante el período jurásico tardío. Grandes manadas de estos animales deambulaban por los bosques abiertos de coníferas que cubrían el oeste de Estados Unidos en aquella época. A pesar de que el *Camarasaurus* llegaba a medir hasta 20 m, actualmente se le considera uno de los dinosaurios saurópodos más pequeños. Su tamaño relativamente pequeño y su abundancia probablemente lo convertían en objetivo de grandes depredadores como el *Allosaurus*.

Abajo: *Los anchos y fuertes dientes del* Camarasaurus *eran adecuados para cortar la vegetación más dura. Se gastaban mucho porque continuamente frotaban unos contra otros para cortar y arrancar todo tipo de ramas.*

Abajo: *El pie del* Camarasaurus *era de constitución muy sólida y fuerte. Obsérvese la gran garra, que podría haber sido útil para excavar nidos para sus huevos o buscar raíces enterradas o agua.*



La mayoría de especies de dinosaurios saurópodos se conocen en base a uno o dos esqueletos solamente, e incluso éstos pueden estar estropeados o carecer de muchas piezas. Los cráneos de estos animales tan enormes son particularmente raros, y sólo se han descubierto apenas algunos fósiles enteros. Sin embargo, el *Camarasaurus* es uno de los pocos saurópodos del que los científicos disponen de un gran número de buenos esqueletos y diversos cráneos en buen estado. En consecuencia, se sabe bastante sobre la anatomía del *Camarasaurus*. Se conocen esqueletos de individuos de todas las edades, desde crías hasta adultos totalmente desarrollados.

Comida bien masticada

Se solía creer que los saurópodos no masticaban demasiado la comida, sino que solamente usaban los dientes para arrancar las hojas y frutos, dejando que sus largos intestinos hicieran el resto del trabajo de la digestión. Sin embargo, estudios detallados de las mandíbulas y los dientes han demostrado que el *Camarasaurus* era perfectamente capaz de masticar la comida casi por completo. Los dientes son anchos y robustos, y encajaban entre sí cuando se cerraban las mandíbulas. Esto permitía al *Camarasaurus* trocear incluso las plantas más duras. Además, la mandíbula inferior podía deslizarse hacia adelante y hacia atrás, un movimiento que le habría ayudado a triturar las plantas antes de tragarlas.

Cuello rígido

El cuello del *Camarasaurus* es relativamente corto para los estándares de los saurópodos. Está constituido por 12 huesos individuales o vértebras. Estas vértebras se unían mediante articulaciones de rótula en la base y pequeñas articulaciones de clavija por arriba.

Estas articulaciones permitían una cantidad considerable de movimientos de arriba abajo; cuando el *Camarasaurus* estiraba el cuello, la cabeza podía alcanzar una altura de 7 u 8 m sobre el nivel del suelo. Pero el cuello no era especialmente flexible hacia los lados. Esto era debido a que por los lados del cuello discurrían unas costillas que se iban superponiendo, impidiendo los movimientos laterales.

Camarasaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Camarasaurus*

Clasificación: Sauropoda; Titanosauromorpha; Camarasauridae

Longitud: Hasta 20 m

Peso: Hasta 20 toneladas

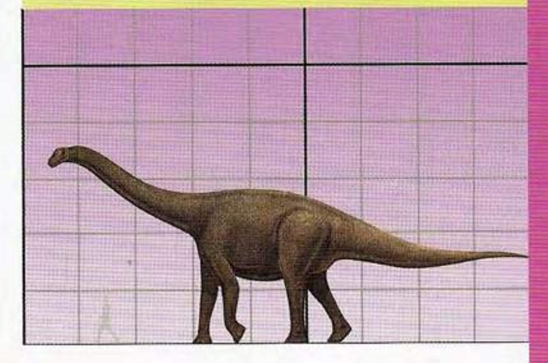
Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Oeste de Estados Unidos, en Colorado, Montana, Wyoming y Utah





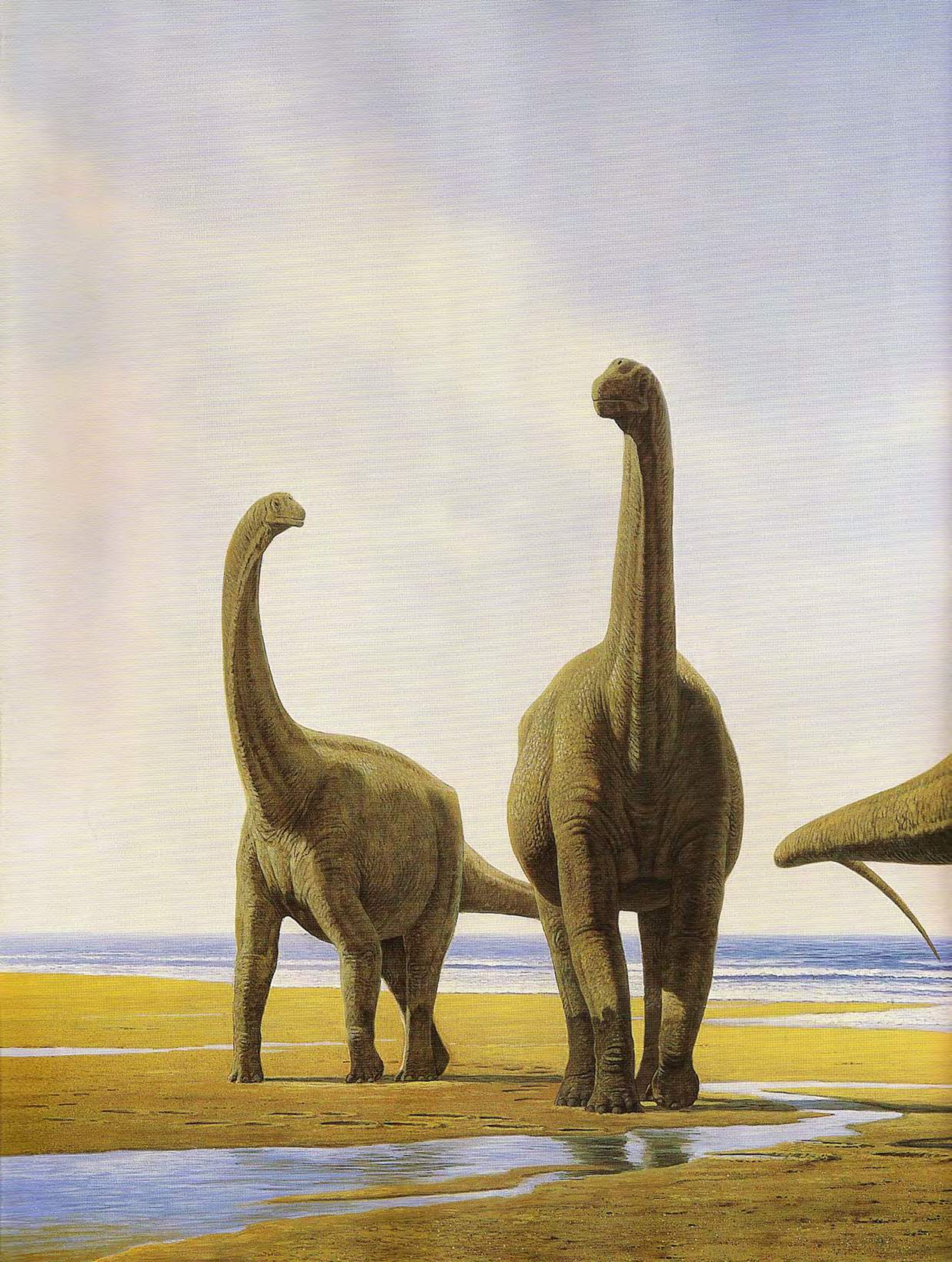
Arriba y derecha: *La zona anterior del cráneo perteneciente al morro es bastante reducida, lo que habría permitido al* Camarasaurus *introducirla en los pequeños huecos de las copas más densas de los árboles cuando buscaba comida.*



CRETÁCICO · JURÁSICO · TRIÁSICO

70 · 80 · 90 · 100 · 110 · 120 · 130 · 140 · 150 · 160 · 170 · 180 · 190 · 200 · 210 · 220 · 230 · 240

Arriba: *Se han encontrado fósiles de* Camarasaurus *en el oeste de Estados Unidos. Se creía que también había vivido en Portugal, pero esta idea ha sido desestimada. En Zimbabwe se han identificado unos huesos como pertenecientes a* Camarasaurus, *pero no se ha podido confirmar este descubrimiento.*



Camarasaurus

El Camarasaurus *era el dinosaurio más abundante de América del Norte durante el período jurásico tardío. Era uno de los dinosaurios saurópodos más pequeños, aunque llegaba a medir hasta 20 m.*

Diplodocus

Viga doble

El *Diplodocus* es uno de los dinosaurios más conocidos, y presenta algunas características bastante inusuales. A pesar de que tenía un cuello largo, una cabeza pequeña y un gran cuerpo como el de otros saurópodos, se distingue de ellos en diversos aspectos. Las diferencias más importantes se encuentran en la forma como el *Diplodocus* usaba los dientes, las mandíbulas y el cuello para alcanzar y comer una gran variedad de vegetales.



Arriba: *Las puntas de estos dientes están gastadas debido al contacto con las ramas y troncos al comer.*

Los dientes del *Diplodocus* son largos y delgados, en forma de lápiz. En lugar de estar distribuidos por toda la mandíbula, están confinados en la zona anterior de la boca, donde adoptaban una disposición parecida a un peine. Estos dientes no servían para masticar plantas duras y el desgaste de las puntas sugiere que no encajaban entre sí para cortar hojas y troncos.

Estas características han generado un cierto debate entre los científicos. Algunos creían que estos dientes se podían usar para arrancar la corteza de los árboles; otros decían que la disposición en forma de peine podía ser útil para descartar malas hierbas o mejillones de charcas y ríos. Actualmente, sin embargo, se sabe que los dientes se usaban para arrancar las hojas y frutas de las ramas de los árboles y arbustos. También se podrían haber usado para arrancar helechos y equisetos a nivel del suelo.

¿Arriba, abajo o a los lados?

Hasta hace poco se creía que el largo cuello del *Diplodocus* implicaba que comía las hojas más altas de los árboles y que raramente comía la vegetación del suelo. Pero los modelos realizados por ordenador y estudios detallados han demostrado que el cuello se podía mover de muchas formas diferentes. Parece que la mayor parte del tiempo, por ejemplo cuando el *Diplodocus* andaba o estaba quieto descansando, el cuello se mantenía en posición horizontal. Lo podía levantar para alcanzar las copas de los árboles, pero es probable que el *Diplodocus* no pudiera mantener el cuello en esta postura durante mucho tiempo. Unas articulaciones especiales entre los huesos del cuello permitían moverlo a los lados y de arriba abajo. Este cuello flexible permitía al *Diplodocus* alimentarse a diversos niveles por encima del suelo. Otra clave que sugiere que el *Diplodocus* se alimentaba de vegetales que crecían en el suelo procede de sus extremidades anteriores. Las patas delanteras son muy cortas para un animal de este tamaño y, como resultado de ello, la parte anterior del cuerpo, incluida la cabeza, quedaba más cerca del suelo.

Armado con un látigo

El *Diplodocus* podía usar su cola como un arma poderosa contra los carnívoros que merodearan cerca, como el *Allosaurus.* El extremo de la cola es muy delgado y los poderosos músculos del extremo anterior podían moverla de un lado a otro a gran velocidad. Este "latigazo" podía golpear con fuerza a los depredadores y causarles graves lesiones. Algunos científicos han sugerido que la cola se movía tan rápidamente que incluso podía emitir un chasquido.

Abajo: *El* Diplodocus *tiene los dientes colocados formando un peine en la parte anterior del cráneo. Los ollares están en una posición extraña. Se han unido en un solo orificio entre ambos ojos, en lugar de en la punta del hocico como en la mayor parte de los demás animales.*



Diplodocus

FICHA TÉCNICA

Género: *Diplodocus*

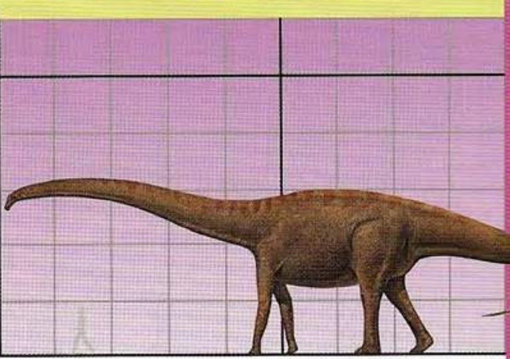
Clasificación: Sauropoda; Diplodocoidea; Diplodocidae

Longitud: Hasta 27 m

Peso: Hasta 20 toneladas

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Oeste de Estados Unidos





Izquierda: *Los macizos huesos de la cadera ofrecían un buen anclaje a los poderosos músculos que movían las extremidades posteriores.*

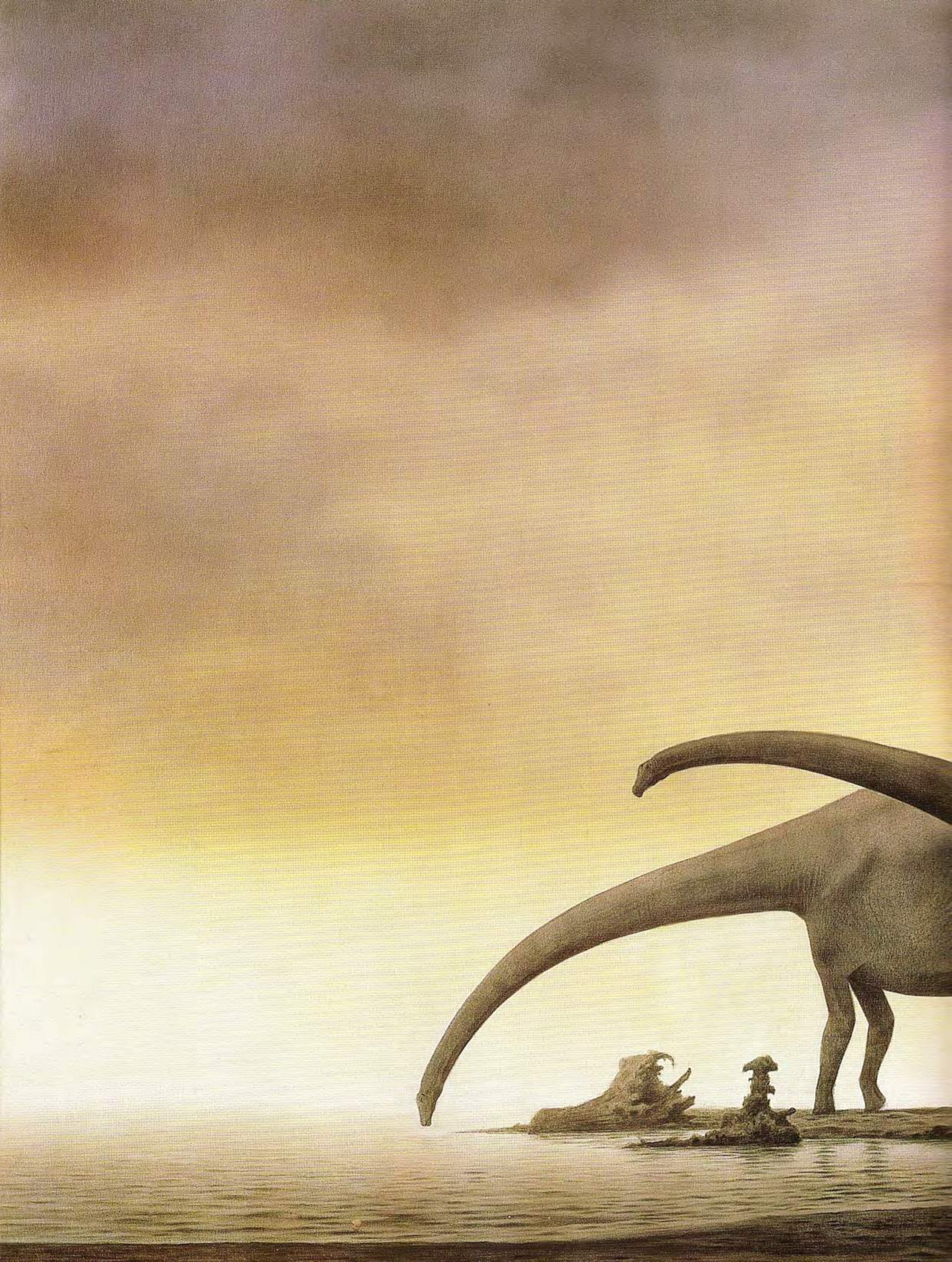
Arriba: *Se han encontrado restos de* Diplodocus *en el oeste de Estados Unidos, en los estados de Utah, Colorado y Wyoming.*

CRETÁCICO

JURÁSICO

TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240



Diplodocus

Con una longitud de unos 27 m, el Diplodocus *era uno de los dinosaurios más largos. Su largo cuello le habría permitido alimentarse de las copas de los árboles más altos.*

FICHA TÉCNICA

Género: *Aragosaurus*

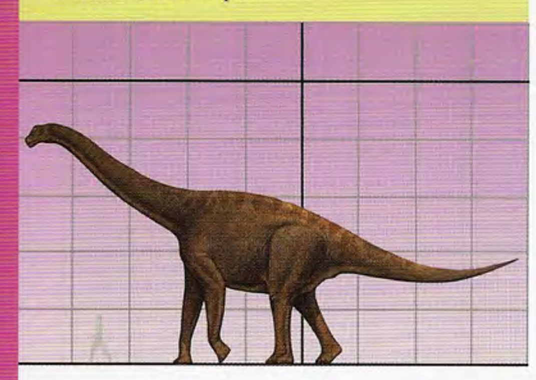
Clasificación: Sauropoda; Titanosauromorpha; Camarasauridae

Longitud: 18 m

Peso: Hasta 15 toneladas

Período: Cretácico inicial, hace unos 125-123 millones de años

Encontrado en: España



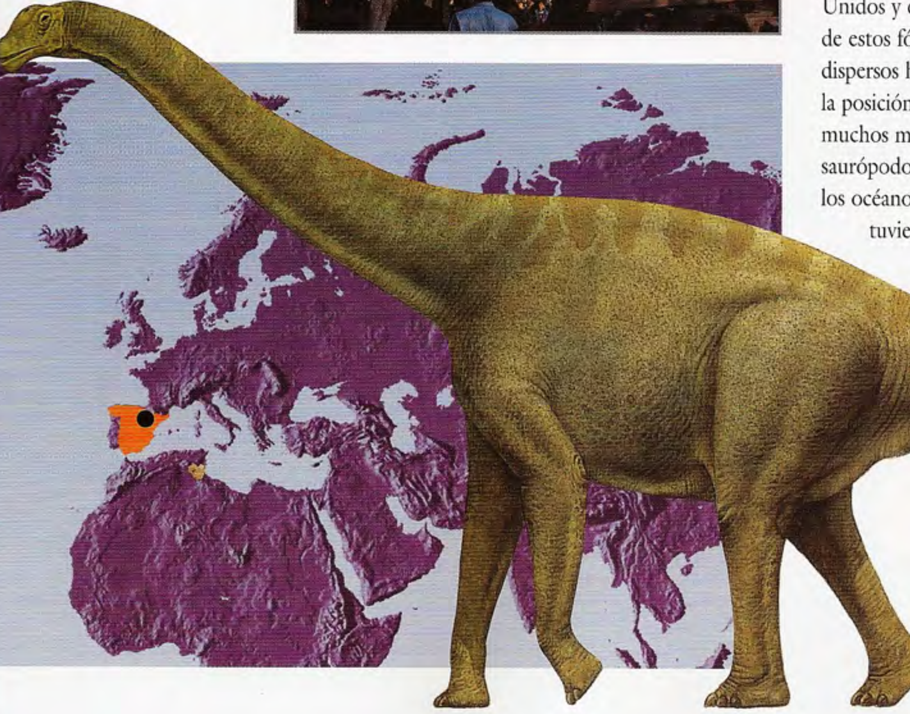
Aragosaurus

Lagarto de Aragón

A pesar de que se habían encontrado restos de dinosaurios en España antes del descubrimiento del *Aragosaurus*, los gigantescos huesos de este saurópodo representaron la primera especie nueva de dinosaurio que se describía en el país. También es uno de los pocos saurópodos que se conocen del período cretácico inferior. Solamente se han desenterrado algunos restos fragmentados, pero se ha conservado una parte suficiente del esqueleto para demostrar que el *Aragosaurus* está íntimamente relacionado con el saurópodo norteamericano *Camarasaurus*.

Derecha: *Esta maqueta de* Aragosaurus *nos da una buena idea del tamaño de este animal.*

Abajo: *Se han encontrado fósiles de* Aragosaurus *en Aragón. También se han encontrado fósiles de parientes cercanos en puntos tan lejanos como Estados Unidos.*



Igual que el *Camarasaurus*, el *Aragosaurus* probablemente tenía un cráneo corto y compacto y un cuello moderadamente largo. Los dientes, grandes y anchos, eran adecuados para cortar las hojas y las ramas de las grandes coníferas. Las extremidades anteriores apenas eran un poco más cortas que las posteriores y la cola era larga y musculosa.

Claves continentales

Parientes cercanos del *Aragosaurus* vivían en zonas cercanas, como en Portugal, pero también en Estados Unidos y en el este de África. El descubrimiento de estos fósiles tan relacionados entre sí pero muy dispersos ha ayudado a los científicos a reconstruir la posición de los continentes tal como estaban hace muchos millones de años. Puesto que los saurópodos no podrían haber nadado a través de los océanos, el *Aragosaurus* y sus parientes cercanos tuvieron que haberse desplazado por las distintas áreas de la Tierra en las que se han encontrado sus restos fosilizados. Si estos animales pudieron ir desde Estados Unidos hasta Europa o hasta África, estos continentes tuvieron que haber estado conectados durante los períodos jurásico tardío y cretácico inicial.

Patagosaurus

Lagarto de Patagonia

FICHA TÉCNICA

Género: *Patagosaurus*

Clasificación: Sauropoda; Cetiosauridae

Longitud: Hasta 18 m

Peso: Hasta 16 toneladas

Período: Jurásico medio, hace unos 169-163 millones de años

Encontrado en: Argentina

Patagosaurus

Es uno de los primeros saurópodos de los cuales los científicos tienen unos restos razonablemente completos. El *Patagosaurus* perteneció a un grupo de saurópodos, los cetiosáuridos, que también incluye el *Cetiosaurus* ('lagarto ballena'), encontrado en unas rocas de Inglaterra de mitad del jurásico. Estos dos animales nos informan prácticamente de todo lo que sabemos acerca de la biología de los saurópodos y su evolución durante ese período. Eran saurópodos primitivos, que carecían de muchas de las características observadas en sus parientes más avanzados, como el *Diplodocus* y el *Brachiosaurus*.

Aunque su cuello era relativamente corto para ser un saurópodo, seguía siendo considerablemente más largo que el de cualquier otro grupo de dinosaurios, y probablemente habría permitido al *Patagosaurus* alimentarse de hojas y brotes de hasta 5 o 6 m de altura. Todavía no se ha encontrado un cráneo completo, pero algunos huesos aislados del cráneo demuestran que era ancho y no muy largo, y que las mandíbulas estaban recubiertas de dientes anchos y cortantes. Los ollares estaban situados mucho más adelante que en los otros saurópodos. En el *Patagosaurus* y el *Cetiosaurus* el sistema de vértebras perforadas y sacos aéreos encontrado en muchos dinosaurios saurópodos avanzados estaba muy poco desarrollado. El *Patagosaurus* compartió su entorno con el gran dinosaurio depredador *Piatnizkysaurus*. Probablemente el gran tamaño ayudaba a los *Patagosaurus* adultos a defenderse de su ataque, pero los más jóvenes debían de ser bastante vulnerables ante cazador tan experto.



Arriba: *Se han encontrado restos de* Patagosaurus *en la Patagonia. Los países sudamericanos de Argentina y Brasil han proporcionado muchos fósiles importantes de dinosaurios.*

CRETÁCICO JURÁSICO TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Saltasaurus

Lagarto de Salta

Este dinosaurio, un herbívoro cuadrúpedo, podría ser el animal blindado más grande de todos los tiempos. Los huesos fósiles del *Saltasaurus* se encontraron en la remota región de Salta, en Argentina. El *Saltasaurus* no era muy grande para ser un saurópodo, ya que tenía la mitad del peso de un *Apatosaurus*. Era un saurópodo extremadamente atípico. Tenía una serie de huesos llenos de bultos en la espalda que le servían como una especie de armadura, una característica observada solamente en alguna otra especie de saurópodo.

Puede que el *Saltasaurus* fuese atípico, pero en muchos aspectos era un saurópodo bastante característico. Igual que todos los saurópodos, tenía un cuerpo voluminoso, una cola larguísima y un cuello muy largo. El *Saltasaurus* pertenece al grupo de los saurópodos denominados titanosáuridos. Fue uno de los últimos saurópodos que existió. Vivió durante los últimos millones de años de la era de los dinosaurios. Casi todos los saurópodos del período cretácico tardío son titanosáuridos muy emparentados con el *Saltasaurus*.

Abajo: *La piel del* Saltasaurus *contenía un mosaico de placas óseas.*



Los misteriosos titanosáuridos

Los restos fósiles de los titanosáuridos están bastante fragmentados, lo que los hace muy difíciles de estudiar. De hecho, la mayoría de especies de titanosáuridos se conocen a partir de uno o dos esqueletos parciales, y nunca se ha encontrado un cráneo completo de ninguno de ellos. Algunos huesos sueltos del cráneo indican que éste era corto y compacto, parecido al del *Camarasaurus*. Todos los titanosáuridos tenían dientes largos, en forma de palo, como los del *Diplodocus*. Los usaban para arrancar las hojas de las ramas y cortar pequeños frutos y piñas. El cuello de los titanosáuridos era bastante corto para ser de saurópodo, aunque seguía siendo más largo que el de cualquier otro tipo de dinosaurio. También sus patas eran algo más cortas y mucho más gruesas que las de los demás saurópodos, y su cuerpo era un poco más ancho. Debido a estas características, el *Saltasaurus* y otros titanosáuridos no se podían levantar sobre sus patas traseras para alcanzar los árboles más altos, como hacía el *Diplodocus*. Pero su largo cuello probablemente proporcionaba al *Saltasaurus* un alcance máximo de unos 6 m sobre el nivel del suelo, lo que no deja de ser una buena altura.

Placas de blindaje

El blindaje del *Saltasaurus* estaba compuesto por grandes placas ovales de hueso de hasta 20 cm de anchura, el diámetro de un plato de postre. La superficie de las placas estaba cubierta por pequeñas rugosidades y perforada por pequeños orificios. Estas placas estaban incrustadas en la piel, lo que convertía al *Saltasaurus* en una comida poco apetecible para un depredador. También se sabe que otros titanosáuridos tenían placas de blindaje.



FICHA TÉCNICA

Género: *Saltasaurus*

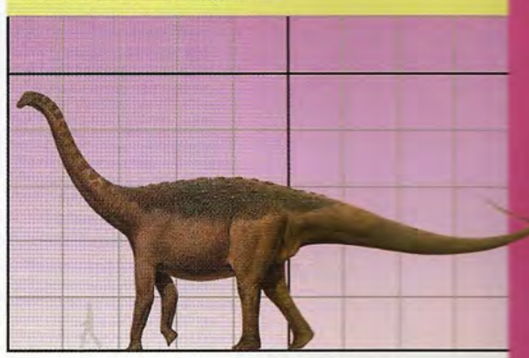
Clasificación: Sauropoda; Titanosauromorpha; Titanosauridae

Longitud: Hasta 12 m

Peso: 25 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 73-65 millones de años

Encontrado en: Argentina



Saltasaurus

Izquierda: *Se creía que no había saurópodos blindados hasta que se encontraron ocho fragmentos de placas óseas junto a un esqueleto de* Saltasaurus. *Inicialmente los científicos creyeron que estas placas de blindaje debían pertenecer a un* Ankylosaurus, *pero un estudio detallado demostró que realmente procedían del* Saltasaurus.

Arriba: *Los restos del atípico* Saltasaurus *solamente se han encontrado en Argentina. Sin embargo, otros titanosáuridos eran especialmente habituales en India, Madagascar y América del Sur, donde constituían el grupo más importante de dinosaurios herbívoros. Los titanosáuridos también vivieron en Europa, África y América del Norte.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

FICHA TÉCNICA

Género: *Eoraptor*

Clasificación: Theropoda

Longitud: 1 m

Peso: 10 kg

Período: Triásico tardío, hace unos 231-225 millones de años

Encontrado en: Noroeste de Argentina

Eoraptor

Saqueador del alba

Hace unos 250 millones de años, en lo que actualmente es Argentina, empezó a evolucionar un nuevo grupo de animales. Eran los dinosaurios, y su presencia sobre la Tierra cambiaría el aspecto del planeta para siempre. El *Eoraptor* no es el antepasado de todos los dinosaurios, pero es uno de los primeros de este gran grupo de animales, y representa una gran ayuda para los científicos para descubrir cómo están relacionados los dinosaurios con otros grupos de reptiles.

Derecha: *El* Eoraptor *no era un animal grande; su cráneo apenas tenía 12 cm de longitud. Se pueden observar los distintos tipos de dientes en las mandíbulas.*



El *Eoraptor* no fue descubierto hasta 1993, por un equipo de paleontólogos americanos y argentinos. Es un pequeño carnívoro bípedo. Posee algunas de las características de los dinosaurios, como modificaciones en los tobillos, en las extremidades posteriores y en la cadera. Estas características permiten a los dinosaurios mantenerse con las patas directamente debajo del cuerpo. Aunque podemos estar seguros de que el *Eoraptor* es un dinosaurio, es difícil clasificarlo dentro de los grupos principales.

¿A qué grupo pertenece?

Sus mandíbulas contienen dientes curvados y con borde de sierra parecidos a los de los terópodos, al lado de otros dientes con forma de hoja, como los que se ven en los prosaurópodos más primitivos. Pero los huesos huecos de las extremidades y unas manos largas que podían agarrar bien gracias a que poseían varias garras curvadas parecen colocar al *Eoraptor* en el grupo de los terópodos. Sin embargo, la falta de una articulación flexible en la mandíbula inferior coloca al *Eoraptor* en el lugar más bajo del árbol de la familia de los terópodos. La anatomía del *Eoraptor* sugiere que los dinosaurios evolucionaron a partir de un reptil carnívoro bípedo y pequeño en algún momento del período triásico medio o tardío. También sugiere que probablemente los dinosaurios más antiguos tienen su origen en el continente sudamericano.

Arriba: *El* Eoraptor *se encontró en un lugar llamado el* Valle de la Luna, *al noroeste de Argentina. Solamente se ha encontrado un esqueleto.*

Herrerasaurus

Lagarto de Herrera

Uno de los dinosaurios carnívoros más primitivos, el *Herrerasaurus*, vivió durante el período triásico tardío en lo que actualmente es el noroeste de Argentina. A pesar de que apenas tenía unos metros de longitud, era uno de los animales bípedos más grandes del mundo en ese momento. Su mezcla de características primitivas y avanzadas hacen muy difícil clasificarlo en un grupo concreto de dinosaurios. Pero determinadas pruebas obtenidas en recientes descubrimientos sugieren que el *Herrerasaurus* era un terópodo.

El *Herrerasaurus* era uno de los principales depredadores de su tiempo. Al igual que otros terópodos, los huesos de sus extremidades eran largos y huecos. Las vértebras de la cola estaban encajadas entre sí y la hacían muy rígida, una característica que añadía estabilidad a su carrera y sus saltos. Las manos, poderosas, con tres largos dedos, terminaban en unas garras fuertes y curvadas. Tenía una articulación flexible en la mandíbula inferior que permitía que los dientes se enganchasen firmemente en la presa mientras la mantenía en la boca, y ayudaba a impedir que la infortunada víctima escapase. Entre sus presas favoritas estaban los rincosaurios, unos grandes reptiles herbívoros, parecidos al cerdo actual, que eran muy abundantes durante el período triásico tardío. Se han encontrado restos de rincosaurio dentro de la caja torácica de un esqueleto de *Herrerasaurus*. Unas marcas de mordiscos ya cicatrizados sobre el cráneo de un espécimen de *Herrerasaurus* demuestran que incluso los miembros de la misma especie corrían el riesgo de sufrir ataques de otros *Herrerasaurus*. No están claras las razones de estos ataques. Puede ser que estos animales se hubiesen peleado por la comida, una pareja o el territorio.

FICHA TÉCNICA

Género: *Herrerasaurus*

Clasificación: Theropoda; Herrerasauridae

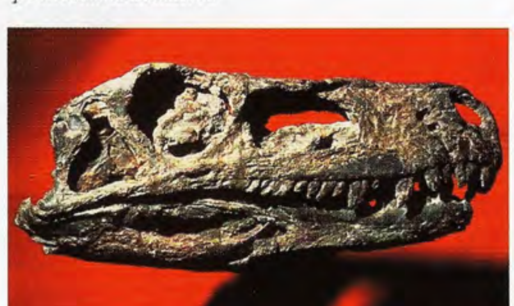
Longitud: 3-4,5 m

Peso: 250-300 kg

Período: Triásico tardío, hace unos 231-225 millones de años

Encontrado en: Noroeste de Argentina

Abajo: *El* Herrerasaurus *tenía un cráneo alargado con las mandíbulas llenas de dientes curvados y con bordes aserrados. Por detrás tenía unas extensas zonas para la inserción de los poderosos músculos que cerraban la mandíbula.*



Abajo: *Se han encontrado restos de* Herrerasaurus *en un lugar conocido como el* Valle de la Luna, *al noroeste de Argentina.*



Carnotaurus

Toro carnívoro

Durante el período jurásico, un gran océano separaba los continentes del norte y del sur de la Tierra. Los dinosaurios de las distintas zonas terrestres empezaron a evolucionar de formas muy diversas. Al final del período jurásico, hace unos 144 millones de años, América del Sur se separó del resto de continentes del sur. Este aislamiento dio lugar a la evolución de tipos especiales de dinosaurios en este continente, como el *Carnotaurus* carnívoro.

Abajo: *El* Carnotaurus *tenía cuatro dedos en cada mano, mientras que el resto de terópodos tenía tres. De la forma de los huesos de los brazos se deduce que la palma miraba hacia arriba en lugar de la típica posición hacia abajo. No se sabe el motivo de este fenómeno.*



Abajo: *La forma del cráneo del* Carnotaurus *es diferente a la de la mayoría de los otros terópodos carnívoros. El morro era corto y el cráneo mucho más alto. Por el contrario, la mandíbula inferior era poco profunda y tenía una articulación de bisagra que permitía que la parte anterior de las mandíbulas se moviera más que la posterior. Los cuernos se proyectaban hacia fuera y hacia arriba por encima de las cuencas de los ojos.*



El *Carnotaurus* comparte algunas características con los dinosaurios del hemisferio norte, como los dientes afilados y curvados que se observan en todos los terópodos carnívoros. Tiene unos huesos muy cortos en los brazos, similares a los del *Tyrannosaurus* de América del Norte y Asia. Por otro lado, existen características específicas del *Carnotaurus*, como los cuernos.

Los cuernos son de hueso y salen de los extremos posteriores del cráneo; están orientados hacia arriba y hacia fuera. Probablemente, en vida estaban cubiertos por una vaina córnea, como los cuernos de los toros y los carneros actuales. Puede que los cuernos tuvieran una función decorativa. Puesto que se han descubierto tan pocos esqueletos de *Carnotaurus*, no sabemos si sólo los tenían los machos o también las hembras.

Habilidad cazadora

El hocico del *Carnotaurus* era muy estrecho, pero entre los cuernos se hacía mucho más ancho. Los ojos estaban ligeramente orientados hacia delante. En consecuencia, el *Carnotaurus* tenía una cierta capacidad de visión binocular, por lo que los campos de visión del ojo derecho e izquierdo se podían superponer. Ésta también es una característica de la visión humana y permite al animal estimar las distancias con exactitud. Con una visión tan buena, el *Carnotaurus* probablemente era un cazador formidable, capaz de detectar a su presa y cazarla con gran eficacia.

Presas pequeñas

Pero, ¿qué comía el *Carnotaurus*? La mayoría de dinosaurios de brazos cortos, como el *Tyrannosaurus*, tenían cabezas muy grandes y fuertes que esencialmente servían como arma para matar. Pero debido a su forma y flexibilidad, el cráneo del *Carnotaurus* era bastante débil. Se podía doblar y quebrar, en particular durante los forcejeos con los animales más grandes. Esto sugiere que el *Carnotaurus* no solía atacar animales del mismo tamaño o más grandes que él, puesto que su cráneo no hubiese resistido esas fuerzas. Por el contrario, podía cazar animales más pequeños y ágiles usando su visión especializada y su capacidad de arrancar a correr con gran rapidez para alcanzarlos.



FICHA TÉCNICA

Género: *Carnotaurus*

Clasificación: Theropoda; Ceratosauria; Abelisauridae

Longitud: 7,5 m

Peso: Hasta 1 tonelada

Período: Cretácico medio, hace unos 113-91 millones de años

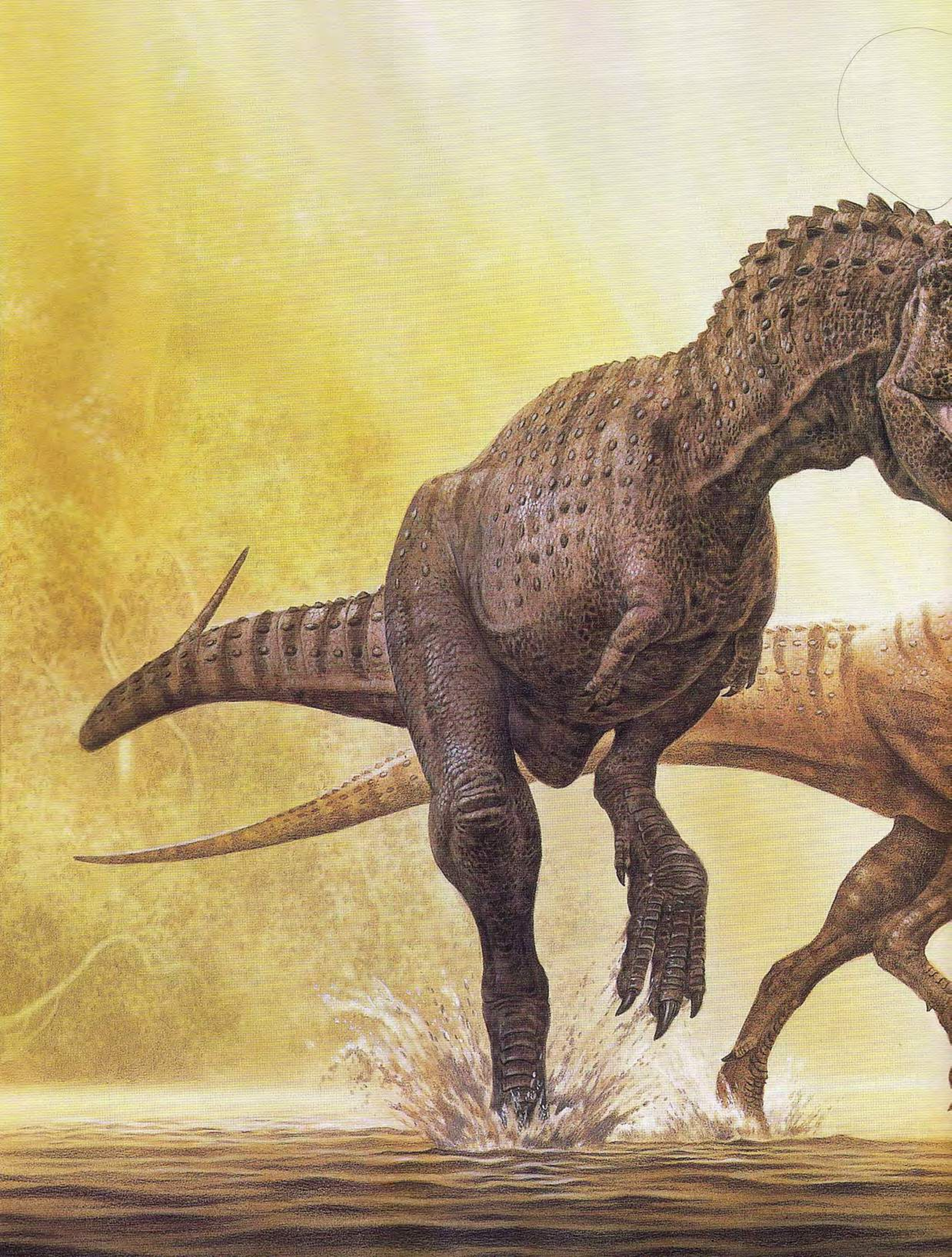
Encontrado en: Argentina

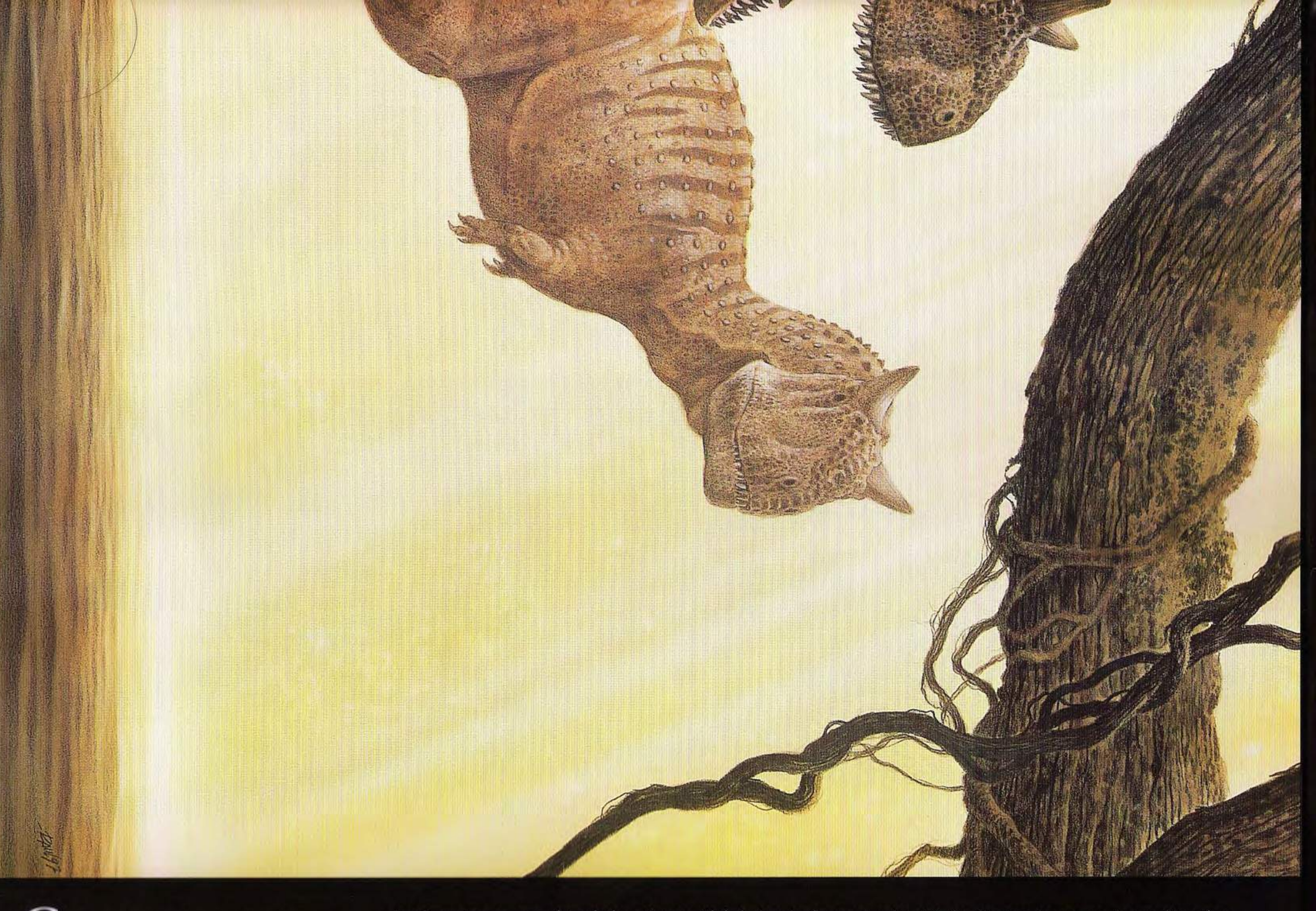
Izquierda: *El* Carnotaurus *tenía un esqueleto impresionante. La cola se prolongaba un poco por detrás del cuerpo. Las extremidades posteriores eran muy largas y delgadas, lo que sugiere que este dinosaurio era especialmente ágil y rápido.*

CRETÁCICO JURÁSICO TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Arriba: *Hasta la fecha, solamente se han encontrado restos de* Carnotaurus *en América del Sur, en la región de Patagonia, en Argentina.*





Carnotaurus

Los Carnotaurus *eran depredadores feroces. El de la izquierda muestra los afilados dientes y las garras de que disponían para cazar y matar a sus presas. Los grandes carnívoros necesitaban extensos territorios que solían defender.*

FICHA TÉCNICA

Género: *Ceratosaurus*

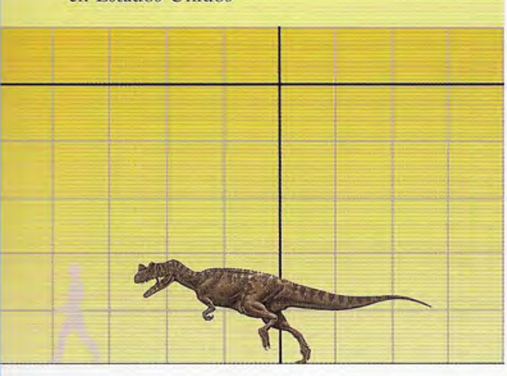
Clasificación: Theropoda; Ceratosauria

Longitud: 4,5-6 m

Peso: 0,5-1 tonelada

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Utah y Colorado, en Estados Unidos



Ceratosaurus

Dinosaurio cornudo

Fue un dinosaurio carnívoro bípedo del período jurásico tardío de América del Norte. Está caracterizado por un único cuerno pequeño situado justo encima del morro, detrás de los ollares. Algunas veces se han encontrado fósiles de *Ceratosaurus* al lado de otro gran dinosaurio terópodo, el *Allosaurus*. Pero aunque estos dos animales compartieron el mismo entorno, el *Ceratosaurus* era un habitante mucho más escaso en este paisaje norteamericano del jurásico tardío.

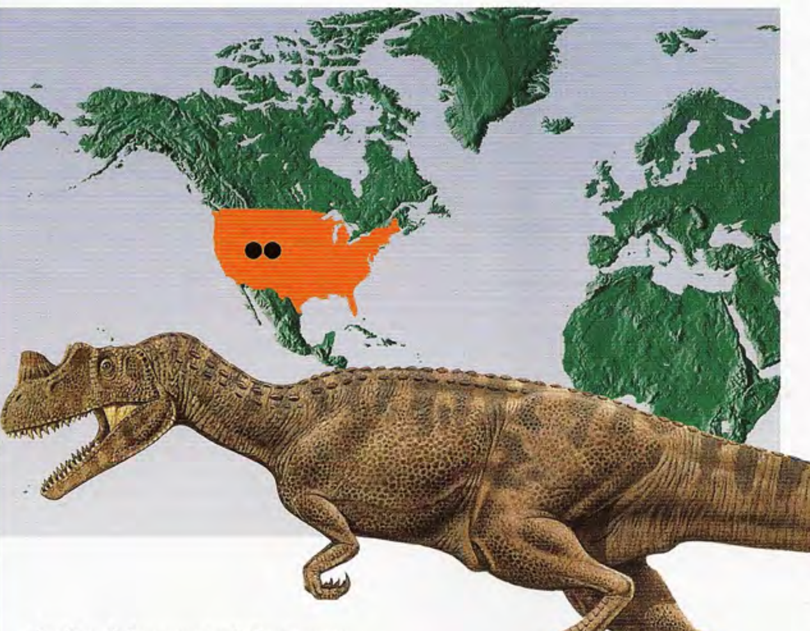


Derecha: *El cuerno del morro era demasiado delgado para ser utilizado como un arma, pero probablemente habría ayudado al* Ceratosaurus *a reconocer otros miembros de su misma especie. Tenía una pequeña cresta delante de cada ojo.*

Es poco habitual encontrar dos grandes depredadores en el mismo entorno. Un descubrimiento de este tipo sugiere que cada uno de ellos tenía una estrategia alimentaria ligeramente distinta. Mientras que el *Allosaurus* podía tener hasta 12 m de longitud, el *Ceratosaurus* no medía más de 6 m. Por eso quizás el *Allosaurus* perseguía presas más grandes, como el *Stegosaurus* y los saurópodos *Diplodocus* y *Apatosaurus*. La abundancia de fósiles de *Allosaurus* también sugiere que este animal podría haber cazado en grupo. Por el contrario, es posible que el *Ceratosaurus* cazara pequeños ornitópodos y otros pequeños reptiles. Los fósiles de *Ceratosaurus* son bastante escasos, lo que sugiere que era un cazador solitario.

No están íntimamente relacionados

El cuerpo del *Ceratosaurus* se apoyaba en las extremidades posteriores, grandes como columnas. Sus extremidades anteriores, aunque más cortas, eran fuertes y robustas. Seguramente constituían herramientas útiles para capturar las presas y alimentarse. La cabeza era grande y estaba equilibrada con una cola larga y pesada. Pero el cráneo no era especialmente fuerte, y el cuello era bastante corto y macizo para un terópodo carnívoro. A pesar de que los esqueletos del *Ceratosaurus* y del *Allosaurus* tienen un aspecto bastante similar, el *Ceratosaurus* tenía cuatro dedos en las manos, a diferencia de los tres que tenía el *Allosaurus*. Esta característica, entre otras, demuestra que estos dos dinosaurios no estaban particularmente relacionados entre sí.



Arriba: *Se han encontrado* Ceratosaurus *en varios cúmulos espectaculares de fósiles, como la cantera Lloyd de Cleveland, en Utah, y en otras localidades de Colorado, en Estados Unidos.*

Coelophysis

Forma hueca

Durante el período triásico tardío, América del Norte era un lugar cálido y seco. Entre coníferas gigantes y helechos bajos vivía un terópodo primitivo, el *Coelophysis.* Este dinosaurio no era el predador más importante de su tiempo. Este papel estaba reservado a criaturas como los fitosaurios y los rauisúquidos, grandes grupos de reptiles que eran parientes lejanos de los dinosaurios. Pero la velocidad y la agilidad del *Coelophysis* le permitían alimentarse de una gran variedad de pequeños vertebrados, incluidos peces e insectos.

Gracias a sus extremidades posteriores largas y delgadas, el *Coelophysis* era un corredor rápido. Sus brazos eran bastante cortos y terminaban en tres dedos, en cuya punta había pequeñas garras. También disponía de un cuarto dedo que no tenía garra, pero no parece que tuviera ninguna utilidad. El *Coelophysis* tenía muchos dientes pequeños, muy curvados y con bordes aserrados.

¿Caníbales?

Se han descubierto varios cientos de esqueletos de *Coelophysis,* de todas las edades posibles. Dentro de la caja torácica de dos *Coelophysis* adultos se encontraron los huesos de *Coelophysis* jóvenes. Originalmente se creyó que eran esqueletos de crías que eclosionaron de sus huevos cuando éstos todavía estaban dentro de la madre. Pero los huesos son demasiado grandes y están demasiado bien desarrollados para ser de neonatos. La única alternativa posible es que estos *Coelophysis* jóvenes fuesen víctimas de canibalismo, que hubiesen sido comidos por un miembro de su propia especie.

Un dinosaurio en el espacio

Por una serie de extraños acontecimientos, el *Coelophysis* recibió el honor de ser el primer dinosaurio enviado al espacio. En 1998, la lanzadera espacial *Endeavor* llevó a bordo un cráneo de *Coelophysis* en una misión hacia la estación espacial Mir. Volvió sin ningún problema.

FICHA TÉCNICA

Género: *Coelophysis*

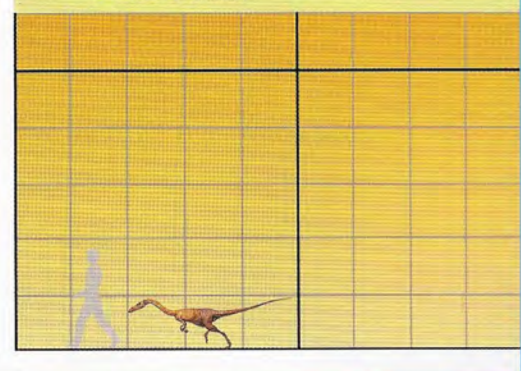
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Coelophysidae

Longitud: Hasta 3 m

Peso: 15-30 kg

Período: Triásico tardío, hace unos 227-223 millones de años

Encontrado en: Nuevo México, Arizona y posiblemente Utah, todos en el sudoeste de Estados Unidos





Arriba: *La mayoría de los restos de* Coelophysis *proceden de un lugar llamado* Ghost Ranch (rancho fantasma), *en Nuevo México. Los animales que se conservan allí parecen haber sido víctimas de una única catástrofe natural.*

Coelophysis

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Dilophosaurus

Reptil de dos crestas

Es uno de los primeros dinosaurios carnívoros que se conocen. Los fósiles de *Dilophosaurus* se han recuperado de rocas del jurásico precoz de los desiertos del norte de Arizona, en Estados Unidos. Era el animal depredador más grande de América del Norte en aquella época y probablemente se alimentaba de pequeños dinosaurios herbívoros, como el ornitisquio *Scutellosaurus* y el prosaurópodo *Ammosaurus*. Su cráneo destaca debido a dos curiosas crestas que se extendían desde los ollares hacia arriba, por encima de la cabeza.

El cráneo del *Dilophosaurus* es tan infrecuente que cuando se encontró el primer esqueleto de este animal las crestas no se reconocieron como tales. Se habían desprendido a causa del aplastamiento sufrido durante el proceso de fosilización. Solamente se pudieron apreciar estas características tan peculiares más adelante, cuando se desenterró un cráneo mejor conservado. Se trata de un par de crestas que están separadas una de otra formando una "V" sobre la cabeza, dejando un gran espacio entre ellas. Están hechas de hueso, pero son demasiado delgadas para ofrecer ningún tipo de protección al cráneo. Es probable que sirvieran para identificarse ante otro *Dilophosaurus*. Otra posible función podría ser la de atraer a las hembras. El descubrimiento de tres esqueletos de *Dilophosaurus* en un mismo lugar sugiere que estos animales podían haber vivido en grupos, por lo menos en algún momento de su vida.

Un depredador formidable

El *Dilophosaurus* podría haber cazado en grupo, pero tenía muchas características que le hubieran permitido cazar solo. Sus largas y poderosas extremidades posteriores indican su capacidad para correr a gran velocidad. Los dedos tenían largas garras en la punta para mejorar el agarre al suelo y para apresar a sus víctimas. El dedo pulgar de la mano proporcionaba al *Dilophosaurus* la capacidad de agarrar, y era muy útil para capturar y retener las presas. Las mandíbulas estaban cubiertas de grandes dientes como cuchillas.

¿Un primo chino?

En China se ha encontrado otro dinosaurio muy parecido al *Dilophosaurus* en rocas datadas en el período jurásico inicial. En realidad, ese animal podría ser otro ejemplar de *Dilophosaurus*. De hecho, el cráneo tiene también un par de crestas por encima. Por otro lado, hay algunas características que distinguen a este animal de su pariente americano. Los dos dinosaurios difieren en el número y la forma de los dientes, y en el tamaño, forma y posición de los agujeros del cráneo que alojaban los músculos y glándulas de las mandíbulas. Actualmente se han identificado crestas similares en el cráneo de otros dinosaurios terópodos que no estaban tan emparentados con el *Dilophosaurus*. Los científicos aún están discutiendo si el animal de China es un *Dilophosaurus*.

Abajo: *Las características crestas del* Dilophosaurus *se extienden por encima del cráneo. El cráneo tiene una constitución ligera y la punta del hocico está unida débilmente al resto de la mandíbula superior. Los dientes anteriores del hocico se utilizaban probablemente para arrancar y cortar la carne, más que para morder con fuerza, una tarea reservada a los dientes más fuertes de la zona más atrasada de las mandíbulas.*



Dilophosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Dilophosaurus*

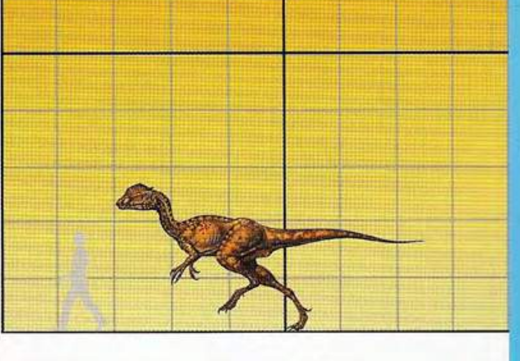
Clasificación: Theropoda; Ceratosauria

Longitud: 6-7 m

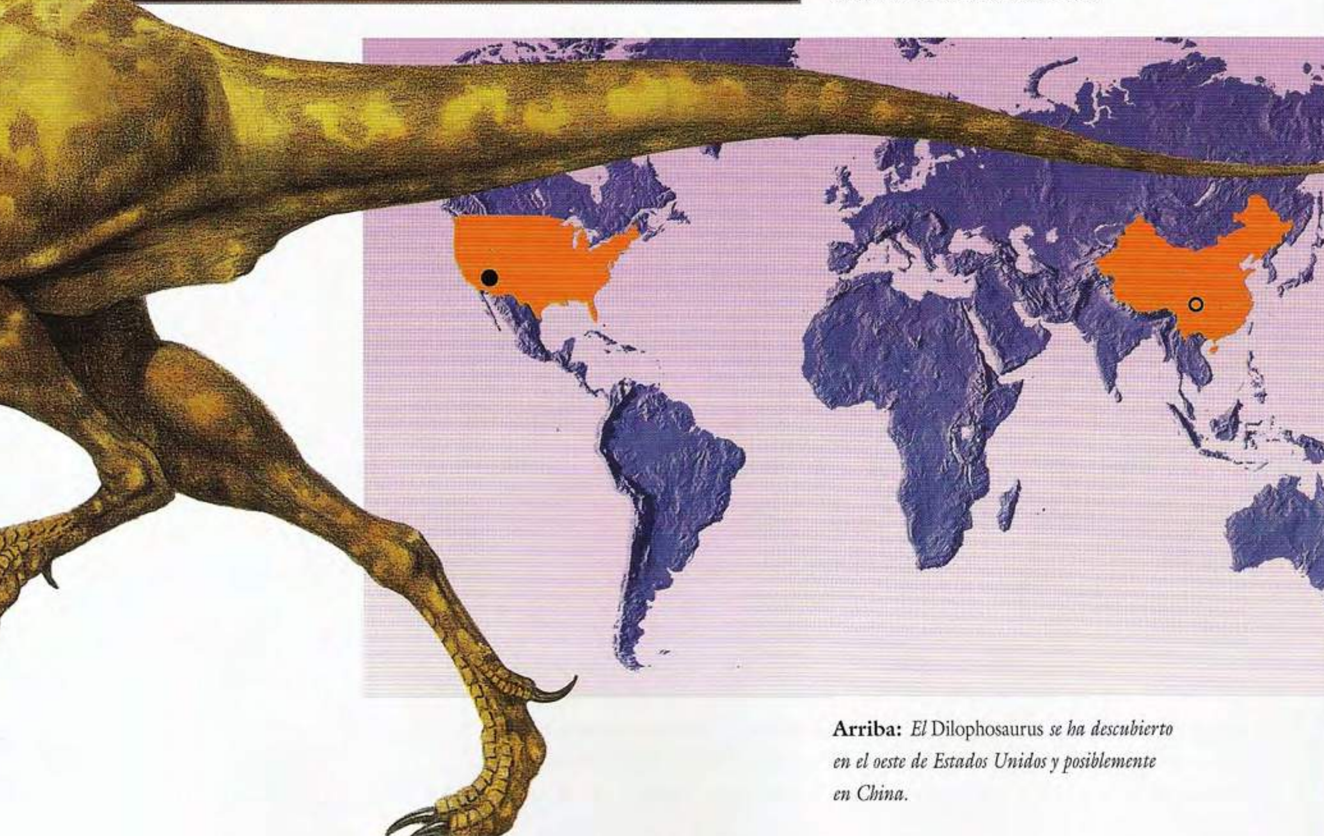
Peso: 300-450 kg

Período: Jurásico inicial, hace unos 206-194 millones de años

Encontrado en: Estados Unidos (Arizona) y posiblemente al sur de China



Izquierda: *Como en muchos otros dinosaurios carnívoros, el cráneo del* Dilophosaurus *es relativamente grande comparado con el resto del cuerpo. Su cuello es inusualmente largo, pero está estabilizado por los músculos que lo conectan a la espalda y las costillas. Cada mano tiene cuatro dedos, a diferencia de las manos de muchos otros terópodos posteriores, que tienen tres dedos o menos. Esta característica sitúa al* Dilophosaurus *entre los dinosaurios ceratosáuridos.*



Arriba: *El* Dilophosaurus *se ha descubierto en el oeste de Estados Unidos y posiblemente en China.*

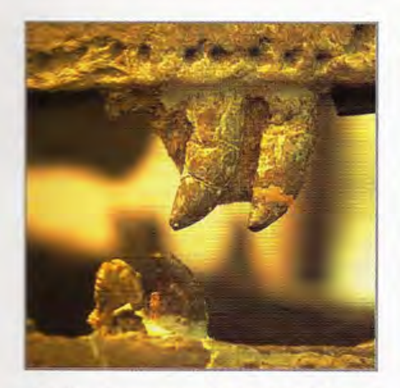
CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

Allosaurus

Lagarto extraño

El *Allosaurus* era el principal depredador del período jurásico tardío de América del Norte. Es uno de los dinosaurios terópodos más importantes desde el punto de vista científico, ya que los expertos saben mucho más acerca de su anatomía, aspecto y forma de vida que de cualquier otro gran dinosaurio carnívoro.



Arriba: *La curvatura hacia atrás de los dientes permitía al* Allosaurus *hundirlos en la carne de su presa y sujetarla con fuerza, incluso aunque la víctima intentase escapar. Los dientes eran aserrados, como los del filo de un cuchillo de carne, y cortaban hasta la piel más dura.*



Arriba: *Las manos de tres dedos podían agarrar y sujetar con firmeza cualquier animal que se hubiese acercado demasiado. La punta de cada dedo estaba armada con una garra afilada y curvada.*

El *Allosaurus* se conoce muy bien gracias a los hallazgos hechos en la zona oeste de Estados Unidos. Othniel Marsh, uno de los pioneros de la investigación sobre los dinosaurios, le puso este nombre en 1877 basándose en un esqueleto incompleto encontrado en Colorado. Se han encontrado más restos de *Allosaurus* en los estados de Dakota del Sur, Utah, Montana, Wyoming y Nuevo México. Actualmente se conocen muchos esqueletos completos, varios cráneos enteros y cientos de huesos sueltos. Uno de los descubrimientos más espectaculares tuvo lugar en Utah, donde se encontraron cientos de huesos de *Allosaurus* mezclados con huesos de los saurópodos *Camarasaurus* y *Apatosaurus*.

En busca de comida

Como casi todos los terópodos, el *Allosaurus* era carnívoro. Su enorme cráneo y su poderosa musculatura mandibular le permitían morder su presa con una fuerza tremenda. Sus grandes garras, tanto en las manos como en los pies, seguramente le eran muy útiles para sujetar las presas cuando éstas forcejeaban. En aquella época, los dinosaurios más habituales de América del Norte eran los gigantescos saurópodos herbívoros (ver pág. 116). El *Allosaurus* no era lo bastante grande como para desafiar a un saurópodo adulto, pero probablemente podría cazar los más jóvenes, enfermos o viejos. El gran tamaño del *Allosaurus* sugiere que no debía de ser un corredor especialmente veloz, pero no necesitaba la velocidad para cazar saurópodos, ya que eran animales muy lentos. La dieta del *Allosaurus* debía de incluir pequeños dinosaurios herbívoros, como el *Camptosaurus* y el *Stegosaurus*, además de pequeños terópodos, lagartos y mamíferos. Puesto que el *Allosaurus* no podía cazar ninguna de estas criaturas a la carrera, probablemente se agazapaba emboscado, esperando que pasara alguna presa confiada. También puede ser que el *Allosaurus* comiera cadáveres de animales muertos.

Una característica inusual

Una de las características más peculiares del *Allosaurus* es la presencia de una protuberancia ósea o cresta, justo por delante de cada ojo. En algunos cráneos estas crestas son grandes y puntiagudas, mientras que en otros son más pequeñas y romas. No se sabe qué función cumplían estas crestas, aunque algunos expertos sugieren que las diferencias en la forma y tamaño podrían reflejar el sexo de los animales. Un *Allosaurus* con crestas grandes y puntiagudas podría ser un macho, y uno con crestas más pequeñas, una hembra, o viceversa. Otra posibilidad sería que las crestas cumplieran una función especial, como alojar algún tipo de glándulas anexas a los ojos.





Arriba: *El cráneo del* Allosaurus *tenía unas mandíbulas poderosas con un diseño ideal para penetrar en la carne. El cuello también era muy fuerte y le ayudaba a sujetar las presas que forcejeasen violentamente.*

FICHA TÉCNICA

Género: *Allosaurus*

Clasificación: Theropoda; Tetanurae; Allosauridae

Longitud: Hasta 12 m

Peso: Hasta 2 toneladas

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-144 millones de años

Encontrado en: Oeste de Estados Unidos, Portugal y posiblemente Australia



Arriba: *A pesar de que la mayoría de los restos de* Allosaurus *se han encontrado en Estados Unidos, descubrimientos recientes en rocas del jurásico tardío de Portugal sugieren que también vivieron en Europa, que en aquellos tiempos estaba unida a América del Norte. También se ha identificado el* Allosaurus *de forma más controvertida en fósiles del período cretácico inferior de Australia, aunque este descubrimiento aún está por confirmar.*

CRETÁ 70 80 90 100 120 130 140
JURÁSICO 150 160 170 180 190 200 210
TRIÁSICO 220 230 240



Allosaurus

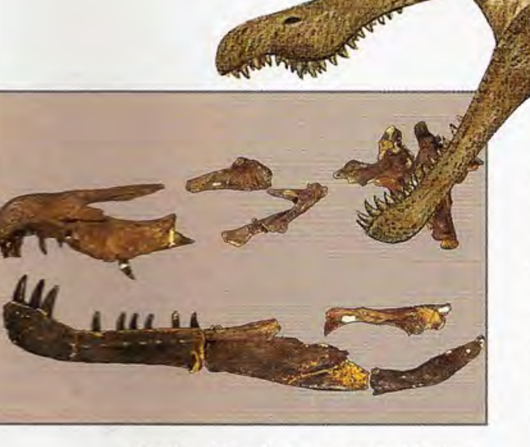
Un Allosaurus *persigue al pequeño dinosaurio herbívoro* Dryosaurus. *A pesar de que era un depredador fiero, el* Allosaurus *no podía correr tanto como el veloz* Dryosaurus *y dependía del sigilo para acercarse al máximo antes de atacar.*

Baryonyx

Garra dura

El *Baryonyx* se descubrió en una cantera de Inglaterra, en 1983. Fue un hallazgo sorprendente e importante, porque los paleontólogos habían estado recogiendo fósiles entre esas rocas durante muchos años, pero no habían encontrado ninguna evidencia de este dinosaurio hasta entonces. Además, el *Baryonyx* presenta una forma muy distinta a la de los demás dinosaurios carnívoros y debía de seguir una dieta muy diferente.

El cráneo del *Baryonyx* es muy largo y estrecho. Los ollares, en lugar de estar en la punta del hocico como en la mayoría de terópodos, están situados unos 10 cm más atrás. Los dientes son más anchos, con un filo aserrado más fino que el de los dientes de "cuchillo de carne" de los otros carnívoros, y son más adecuados para clavarse que para desgarrar. En el extremo de las mandíbulas, los dientes son más grandes y sobresalen del hueso formando un dibujo con forma de rosetón. Este tipo de adaptaciones se observan en un crocodiliano carnívoro actual, el gavial del sur de Asia, lo que sugiere que la dieta del *Baryonyx* se basaba en los peces.



Arriba: *El perfil plano y estrecho del cráneo le permitía moverse rápidamente por el agua ofreciendo poca resistencia. Tenía el doble de dientes en la mandíbula inferior que en la superior. Esto permitía al* Baryonyx *agarrar firmemente los peces que constituían sus presas. Por otro lado, el* Baryonyx *no estaba bien adaptado para el ataque y la caza de los grandes animales terrestres, porque su largo cráneo no era suficientemente robusto.*

Dieta de pescado

Los dientes del *Baryonyx* podían trocear la carne blanda y su estructura de rosetón sujetaba bien los escurridizos peces. Puesto que tenía los ollares colocados bastante atrás, podía mantener el morro dentro del agua y respirar al mismo tiempo. Los brazos eran muy fuertes y terminaban en grandes garras que usaba para sacar peces del agua. La garra más grande, incluida su vaina córnea, medía 30 cm.

El *Baryonyx* vivió durante la época en que el sur de Inglaterra disfrutaba de un clima subtropical. Vivía en un gran delta de un río o terreno aluvial, muy cerca del mar. En estas aguas había grandes peces, algunos de los cuales alcanzaban los 4 m de longitud. Cuando se extrajo el fósil, en la zona del estómago del *Baryonyx* se encontraron restos parcialmente digeridos de algunos de estos peces, incluidas escamas y dientes.

¿Otra interpretación?

Algunas características de la mano y el cráneo sugieren que el *Baryonyx* también era carroñero, es decir, que se alimentaba de animales muertos. Podría haber usado sus fuertes brazos y garras para abrir los cadáveres. Y la posición de sus ollares le habría permitido comer con el hocico introducido en el cadáver mientras seguía respirando. En la zona del abdomen del *Baryonyx* también se encontraron restos de un *Iguanodon* joven, lo que sugiere que no solamente comía peces, sino también otros animales.



FICHA TÉCNICA

Género: *Baryonyx*

Clasificación: Theropoda; Spinosauroidea; Spinosauridae

Longitud: Hasta 12 m

Peso: 1,5-2 toneladas

Período: Cretácico inicial, hace unos 125-119 millones de años

Encontrado en: Sudeste de Inglaterra y España

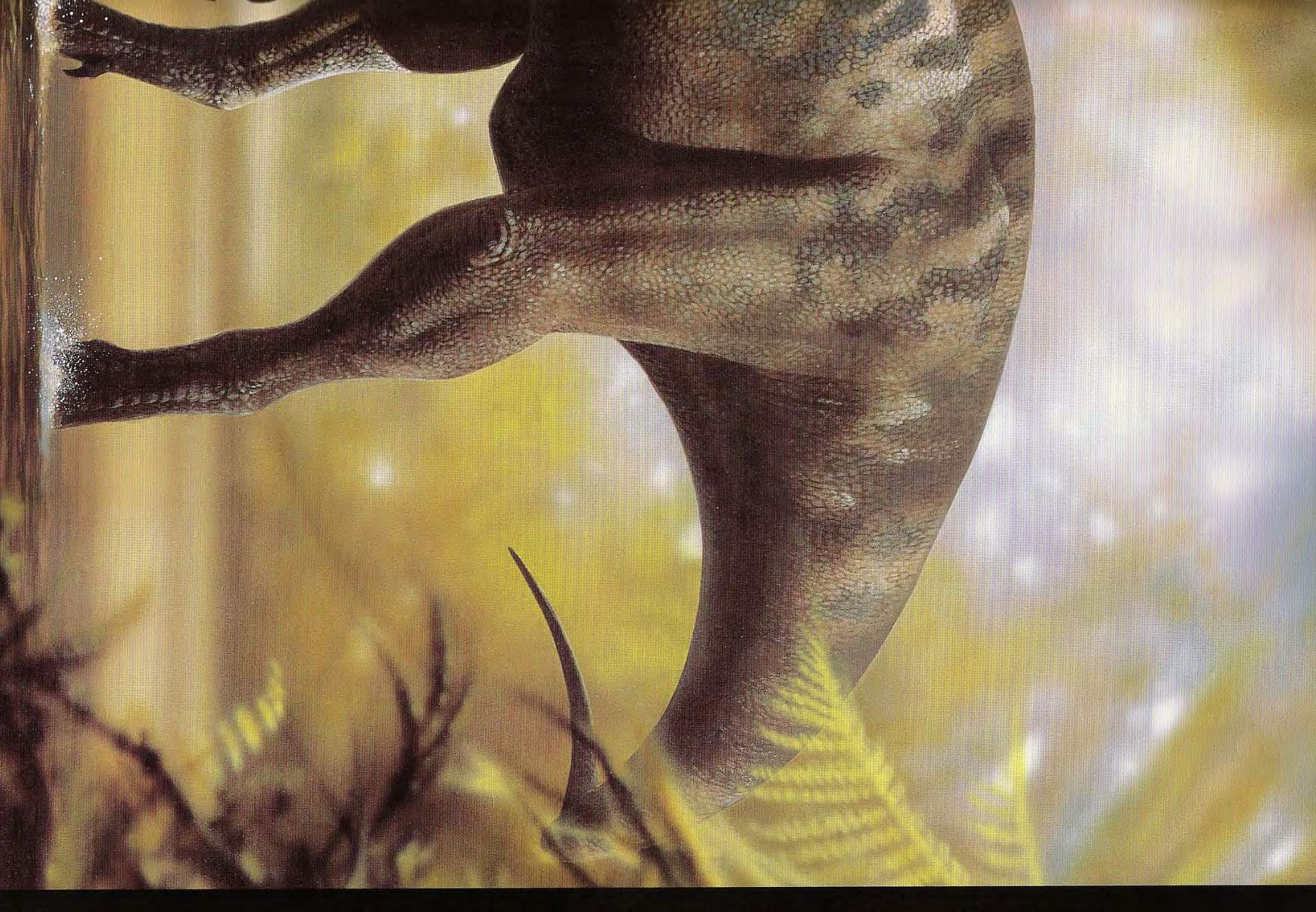
Abajo: *El* Baryonyx *era un animal grande y probablemente también lo eran los peces que comía. Obsérvense los huesos fuertes y cortos de las extremidades anteriores. En lugar de usar las mandíbulas, el* Baryonyx *tal vez usaba sus poderosas garras para despedazar las presas en trozos lo bastante pequeños como para comerlos cómodamente.*

Arriba: *A pesar de que se han encontrado parientes cercanos en el norte de África y en Sudamérica, solamente se han encontrado* Baryonyx *en el sur de Inglaterra y España.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240





Baryonyx

El Baryonyx *era un dinosaurio que se alimentaba de peces. Sacaba peces del agua usando sus agudas garras y su largo hocico.*

Carcharodontosaurus

Lagarto de dientes afilados

FICHA TÉCNICA

Género: *Carcharodontosaurus*

Clasificación: Theropoda; Tetanurae; Allosauridae

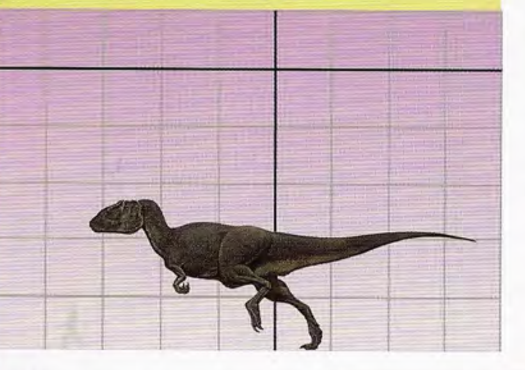
Longitud: 8-14 m

Peso: 7-8 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 113-97 millones de años

Encontrado en: Norte de África

El dinosaurio terópodo *Carcharodontosaurus* tuvo tan mala suerte que padeció dos extinciones. Tras su extinción natural en algún momento del período cretácico tardío, algunos de sus restos fósiles fueron destruidos durante un bombardeo en un museo alemán durante la Segunda Guerra Mundial. Por suerte, expediciones recientes al norte de África han descubierto nuevos restos de *Carcharodontosaurus*. Estos últimos descubrimientos revelaron que era uno de los mayores depredadores terrestres que han existido nunca sobre la Tierra.



Abajo: *El enorme cráneo del* Carcharodontosaurus *hace parecer enano el de una persona. Medía 1,6 m de largo, más incluso que el cráneo de un* Tyrannosaurus.

Donde actualmente se encuentra el desierto del Sahara, en toda la zona norte de África, existió un exuberante entorno vegetal durante el período cretácico tardío. Se pueden encontrar *Carcharodontosaurus* en las orillas de los grandes ríos, ya que en esas zonas buscaban su comida. Su cráneo es aún más largo que el del inmenso terópodo norteamericano *Tyrannosaurus rex*. Otro terópodo enorme, el *Gigantosaurus* de América del Sur, tenía un tamaño similar al del *Carcharodontosaurus*. Estos dos animales están bastante relacionados entre sí y parece que el gran tamaño de sus cuerpos deriva de un ancestro común. Pero el gran tamaño del cuerpo del *Tyrannosaurus* evolucionó de forma independiente. Todos estos animales eran los principales depredadores de sus entornos, capaces de cazar las presas más grandes e incluso de robar las que habían matado otros. Utilizaban su inmenso tamaño para espantar a otros competidores.

Abajo: *Se han encontrado restos de* Carcharodontosaurus *en muchos países del norte de África, entre los que se incluyen Marruecos, Egipto, Túnez, Argelia, Libia y Nigeria.*



70
80
90
100
110
120
130
140
160
170
180
190
200
210
220
230
240

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

Reconociendo los restos

Gracias al perfil único de sus dientes, los restos de *Carcharodontosaurus* se pueden reconocer fácilmente, incluso aunque sean los únicos fragmentos conservados del esqueleto. Los signos reveladores son unas pequeñas ranuras en los dientes, además del ya característico filo aserrado de la dentadura de los terópodos. Estas ranuras estaban formadas por unas grietas en el esmalte dental que a veces se extendían por todo el diente.

Compsognathus

Mandíbula elegante

Descubierto por primera vez en Alemania en la década de 1850, el *Compsognathus* es uno de los dinosaurios más pequeños que se conocen. De la cabeza a la cola medía menos de 1 m, y sus huesos eran pequeños y frágiles. Por suerte para los científicos, el *Compsognathus* vivía cerca de la orilla de un lago tranquilo. Tras su muerte, algunos de estos animales se hundieron hasta el fondo del lago y las aguas calmadas aseguraron que no se rompieran los huesos antes de que empezaran el proceso de fosilización.

El *Compsognathus* era un animal bípedo. Sus largas y delgadas extremidades posteriores indican que estaba adaptado para la carrera. Su cuerpo tenía una forma parecida a un barril y tenía unas costillas abdominales que aguantaban el intestino y otros órganos. Las patas anteriores también eran largas y delgadas y la mano estaba formada por dos dedos largos y un tercero reducido a apenas un bulto. El *Compsognathus* podría haber utilizado sus manos como ganchos o herramientas de sujeción para capturar presas.

Arriba: *El* Compsognathus *tenía los huesos de las extremidades huecos, un cráneo ligero y una cola larga y delgada que se extendía en línea recta hacia atrás.*

Pequeñas presas

Las características de su cráneo nos dan las claves de la dieta del *Compsognathus*. Los dientes son afilados y puntiagudos, pero la mandíbula inferior y el cráneo son bastante alargados y no son especialmente fuertes. Su alimentación preferida podían ser pequeños vertebrados, como lagartos y mamíferos, así como insectos. En un espécimen alemán de *Compsognathus* se conserva el esqueleto de un pequeño lagarto dentro de la cavidad corporal. Su presencia sugiere que el *Compsognathus* era un depredador ágil y de movimientos rápidos, capaz de identificar y cazar incluso presas pequeñas y escurridizas como los lagartos.

FICHA TÉCNICA

Género: *Compsognathus*

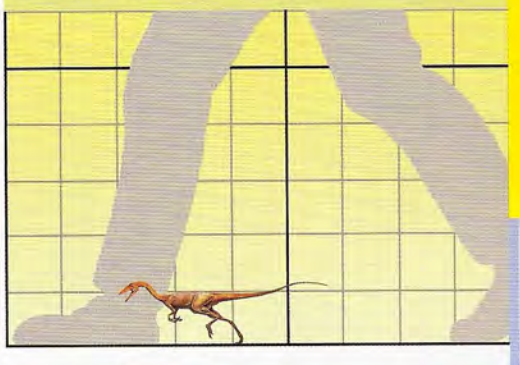
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Compsognathidae

Longitud: 60-100 cm

Peso: 2,5 kg

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-150 millones de años

Encontrado en: Baviera (Alemania) y sur de Francia





Arriba: *Se han encontrado dos esqueletos de* Compsognathus, *en Baviera (Alemania) y en el sur de Francia. El ejemplar francés se descubrió en 1972.*

Compsognathus

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

Oviraptor

Ladrón de huevos

Hace aproximadamente 80 millones de años, la zona que actualmente está cubierta por las arenas y rocas del desierto de Gobi era el hogar de un gran número de dinosaurios y mamíferos. En este entorno abundaban los *Protoceratops* sin cuernos, el *Velociraptor* carnívoro y diversos tipos de anquilosaurios. También se han encontrado esqueletos de un dinosaurio muy poco habitual, el *Oviraptor*, un pequeño terópodo con un pequeño cráneo abovedado, un pico sin dientes y una extraña cresta en la cabeza.

Probablemente, la cresta estaba cubierta por una vaina córnea, con un aspecto similar a la cresta del casuario, que es un ave actual. Los casuarios se mueven rápidamente por tierra, y su cresta les ayuda a abrirse paso entre la maleza baja empujando las hojas y las ramas, apartándolas a medida que corren. Se ha sugerido que la cresta del *Oviraptor* podría haber funcionado de forma similar. Pero el entorno de Mongolia era bastante árido y no pudo haber habido demasiada maleza baja. Es posible que la cresta sirviera de estructura de advertencia y reconocimiento entre individuos.

Abajo: *Un morro corto y ancho con una mandíbula amplia y curvada, y un ancho pico córneo con unos grandes espacios que permitían el asentamiento de los fuertes músculos de la mandíbula, son características que en conjunto sugieren que el* Oviraptor *tenía una poderosa mordedura. Puede que el* Oviraptor *comiera pequeños mamíferos y lagartos que habría triturado con su pico, aunque algunos científicos han sugerido que se alimentaba de moluscos o plantas.*



Descripción del *Oviraptor*

El cráneo del *Oviraptor* es muy inusual. Está lleno de orificios y en algunos puntos está formado apenas por delgadas cintas de hueso. El morro es muy corto, el cráneo es muy amplio y no tiene dientes en las mandíbulas. Tanto la parte superior como la inferior de la boca son muy anchas, y proporcionan una amplia superficie ósea. Probablemente, cuando el animal estaba vivo, esta zona estaba cubierta por un pico córneo ancho con bordes afilados. El cráneo tiene una única cresta que nace encima de los ollares y se extiende hacia atrás hasta un punto justo entre ambas cuencas. También está lleno de aberturas y cámaras de aire.

El *Oviraptor* también poseía un hueso espoleta o fúrcula, muy similar a la estructura que se encuentra en las aves actuales. Sus brazos son largos y delgados, y un hueso en forma de media luna en la muñeca le permitía girar la mano. El primer dedo es mucho más corto que los otros dos, aunque cada uno de ellos terminaba en una garra grande y estrecha. Las extremidades posteriores son largas y delgadas y la cola es corta. Estas características sugieren que el *Oviraptor* era ágil y de movimientos rápidos.

El descubrimiento del *Oviraptor*

A principios de la década de 1920, en una fiesta de investigadores del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York, se decidió hacer una expedición a Mongolia con la intención de encontrar fósiles de hombres primitivos. No encontraron ningún fósil humano, aunque sí descubrieron una buena cantidad de fósiles de dinosaurios y pequeños mamíferos. Los fósiles de *Protoceratops* eran muy abundantes, así como unos nidos llenos de huevos de dinosaurio que se supuso que eran del *Protoceratops*. Sobre uno de estos nidos se encontró una parte del esqueleto y el cráneo de un terópodo único y nuevo, que aparentemente perdió la vida en el momento de darse un festín con los huevos del *Protoceratops*. Este animal se denominó *Oviraptor philoceratops*, que significa 'ladrón de huevos amante de los ceratopsios'. A partir de 1970, unas expediciones conjuntas polaco-mongolas y soviético-mongolas descubrieron más restos de *Oviraptor*, lo que dio a los científicos más información acerca del esqueleto y el aspecto de este dinosaurio.

Oviraptor

FICHA TÉCNICA

Género: *Oviraptor*

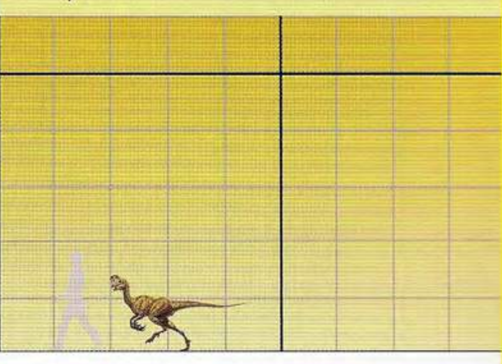
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Oviraptoridae

Longitud: 1,5-2,5 m

Peso: Sobre los 25-35 kg

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: El desierto de Gobi en Mongolia y China



Izquierda: *La constitución abierta del cráneo se puede observar en este dibujo. Las grandes cuencas sugieren que el* Oviraptor *tenía unos ojos grandes y una visión aguda. Los dilatados ollares se extendían hacia atrás por el interior de la cresta, que a su vez estaba llena de orificios. Probablemente estos orificios estaban llenos de bolsas de aire para aligerar el cráneo.*

Arriba: *Se han encontrado restos de* Oviraptor *en la región del desierto de Gobi (al este de Asia, en Mongolia) y en China.*

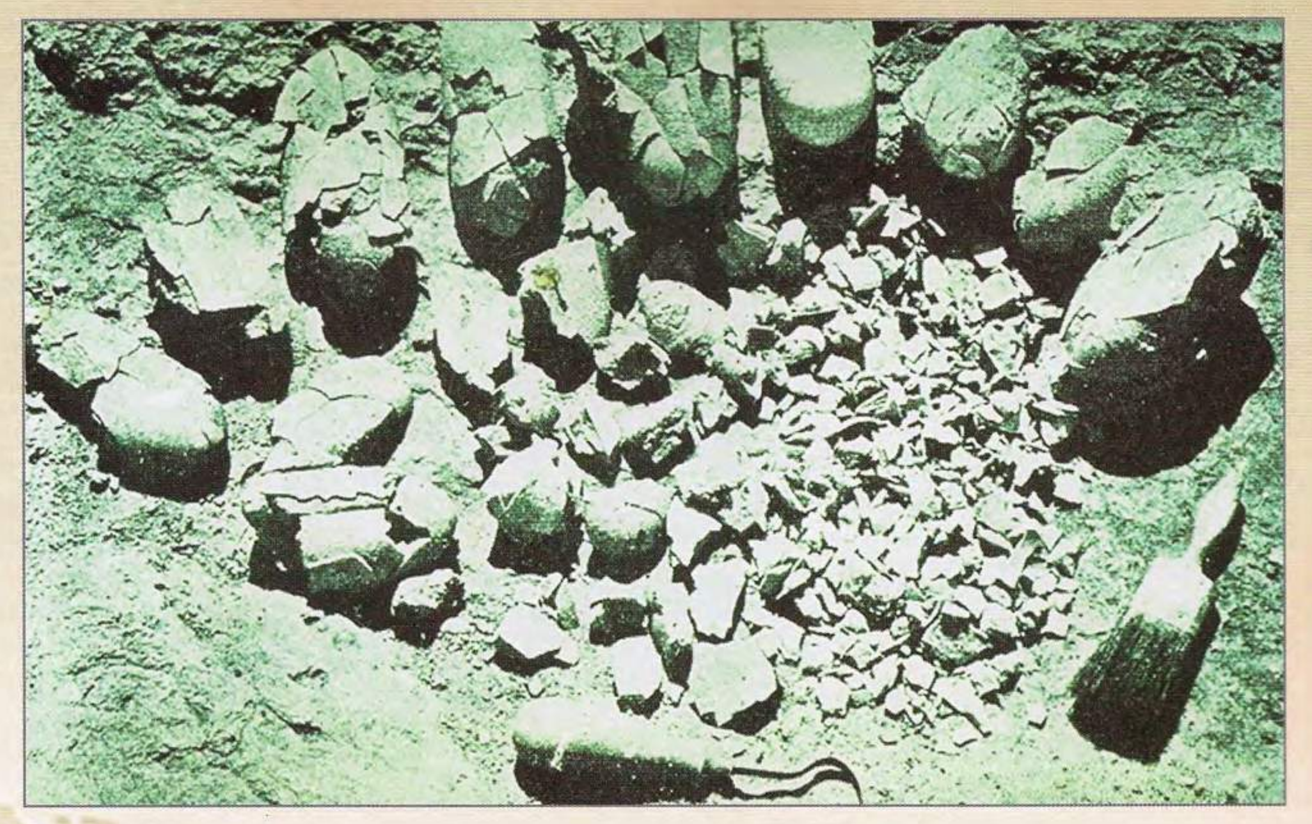
CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Nuevos análisis del *Oviraptor*

En 1993 se encontró una cría de *Oviraptor* dentro de un huevo fosilizado. El huevo formaba parte de un nido que originalmente se había creído que pertenecía a un *Protoceratops*, pero la cría de *Oviraptor* demostraba otra cosa. Los *Oviraptor* encontrados sobre los nidos no estaban robando huevos como se había creído originalmente, sino que los estaban incubando. Parece ser que el *Oviraptor* madre habría perecido encima del nido mientras estaba protegiendo los huevos durante una tormenta de arena.

¿El *Oviraptor* tenía plumas?

Los tipos de rocas en los cuales se han encontrado esqueletos de *Oviraptor* raramente conservan tejidos blandos. Pero es posible que el *Oviraptor* tuviera algún tipo de cubierta rizada o de plumas por todo el cuerpo, puesto que se sabe que otros terópodos muy relacionados con él tenían estas características. Las plumas, en particular las de las patas anteriores, podrían haber ayudado en la incubación de los huevos o haber servido para proporcionarles sombra en las horas más cálidas del sol de mediodía.



Arriba: *El descubrimiento de estos huevos y nidos, hecho por miembros de las expediciones al Asia central del Museo Americano de Historia Natural en la década de 1920, fue la primera evidencia real de que los dinosaurios ponían huevos.*

Oviraptor

El Oviraptor se sentaba encima del nido e incubaba los huevos como las aves actuales, con los brazos doblados hacia atrás a ambos lados para envolver y proteger los huevos.

Therizinosaurus

Lagarto guadaña

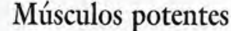
Las garras más grandes de cualquier animal que haya existido nunca son las del misterioso *Therizinosaurus*. Su nombre procede de las gigantescas garras en forma de hoz que se encontraron en sus manos. Las mejores muestras de este animal consisten en un brazo enorme y una escápula que se encontraron entre las rocas del desierto de Gobi, en Mongolia central. El limitado número de restos disponibles para los científicos hace extraordinariamente difícil cualquier deducción sobre su comportamiento.

Las primeras garras de *Therizinosaurus* se encontraron durante una expedición científica conjunta ruso-mongola en 1948. Inicialmente se creyó que eran los restos de una inmensa tortuga. Pero los últimos hallazgos incluían algunos dientes, extremidades anteriores incompletas, una enorme garra, varios fragmentos de extremidades posteriores y una pata característica de cuatro dedos. Estos restos de especímenes demostraron que las poderosas garras pertenecían en realidad a un dinosaurio. Saber en qué grupo de dinosaurios clasificarlo resultó ser una cuestión muy difícil, y durante muchos años este tema fue motivo de debate entre los científicos. Hacia 1990, se decidió que el *Therizinosaurus* era un dinosaurio terópodo. Pero era tan distinto de cualquier otro terópodo conocido que se le colocó en un grupo propio.



Arriba: *Esta enorme garra del* Therizinosaurus *no está muy curvada, lo que sugiere que no la usaba para sujetar las presas. En lugar de ello, la podía haber empleado para desgarrar los troncos carnosos de las plantas o incluso los nidos de termitas. Las garras también se podrían haber utilizado como defensa contra los grandes dinosaurios carnívoros.*

Músculos potentes



La mayoría de dinosaurios terópodos tenían unas garras relativamente pequeñas en las manos, y sus brazos no solían ser muy poderosos. Pero las garras del *Therizinosaurus* tenían una longitud de aproximadamente una cuarta parte de la del brazo: garras de 60 cm en brazos de 250 cm. Los huesos de estos brazos eran macizos y presentaban muescas y marcas en las que se insertaban músculos extraordinariamente potentes. También parece que tenía un poderoso grupo de músculos en los hombros. En consecuencia, este "monstruo" debió de tener un enorme par de brazos muy musculosos.

¿Qué aspecto tenía?

Puesto que los científicos tienen muy pocos huesos del *Therizinosaurus*, su aspecto global es mucho más que un misterio. Algunos científicos creen que tenía un aspecto algo similar al primer dinosaurio prosaurópodo, el *Plateosaurus*, con un cuello de longitud media y una cabeza pequeña. Otros creen que tenía unas patas posteriores cortas y una cola también corta. Estas características harían adoptar al *Therizinosaurus* una postura bastante extraña al erguirse, como si estuviera sentado con la espalda muy recta, incluso cuando estaba de pie.

¿Parientes próximos?

Muchos de los huesos del *Therizinosaurus* eran muy similares a los de otros dos dinosaurios que se encontraron en rocas de la misma región de Mongolia de aproximadamente la misma edad geológica. Estos dinosaurios son el *Segnosaurus* y *Erlikosaurus;* estos tres animales parecen estar muy relacionados entre sí. Un cráneo de *Erlikosaurus* bien conservado ofrece algunas claves útiles sobre el tipo de vida del *Therizinosaurus*. El *Erlikosaurus* tenía un cráneo largo, plano y ligero, con un pico córneo en la punta del hocico. Los pequeños dientes en forma de hoja demuestran que este animal era esencialmente herbívoro, a pesar de que ocasionalmente podría haber cazado pequeños lagartos y mamíferos.

El *Therizinosaurus* probablemente tenía una dieta similar, a pesar de sus enormes garras. Estas garras las podía haber utilizado para arrancar plantas. Es extremadamente raro encontrar herbívoros entre los terópodos, lo que añade otra característica infrecuente a nuestro conocimiento de este animal tan extraño.



FICHA TÉCNICA

Género: *Therizinosaurus*

Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Therizinosauroidea

Longitud: Desconocida, aunque grande, quizá hasta 11 m

Peso: Hasta 6 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 70-65 millones de años

Encontrado en: Mongolia, China (norte)

Izquierda: *El perfil curvado de estos enormes brazos de* Therizinosaurus *demuestra lo musculosos que eran. Aún es un misterio por qué necesitaban ser tan fuertes.*

Abajo: *Solamente se han encontrado fósiles de* Therizinosaurus *y especies relacionadas en los desiertos de Mongolia y norte de China.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

Pelecanimimus

Parecido a un pelícano

El *Pelecanimimus* fue el primer 'dinosaurio-avestruz' u ornitomimosaurio. Se conoce a partir de un único esqueleto que, aunque parcial, incluye un cráneo muy bien conservado y gran número de huellas de piel. Es el único dinosaurio-avestruz incuestionable que se ha encontrado en Europa. Aparece en rocas que son significativamente más viejas que las que han permitido descubrir restos de otros tipos de ornitomimosaurios.

El cráneo del *Pelecanimimus* es largo y estrecho y tiene un pico alargado muy puntiagudo. En la mayoría de los demás ornitomimosaurios el cráneo carece de dientes y en las mandíbulas hay un pico córneo muy duro. Pero en el *Pelecanimimus* la parte anterior de la boca está dotada de unos 220 dientes minúsculos, como espinas. La falta de dientes en los otros ornitomimosaurios ha llevado a sugerir que estos animales eran omnívoros, que comían tanto plantas como otros animales. Los dientes del *Pelecanimimus* están dotados de escotaduras minúsculas que habrían servido tanto para cortar la carne de los pequeños animales como para arrancar hojas y frutos de las plantas.

Abajo: *Esta imagen aumentada del morro ilustra algunos de los pequeños dientes que cubrían las mandíbulas del* Pelecanimimus. *A pesar de que se pueden encontrar dientes en toda la mandíbula inferior, en la superior solamente los tenía en el extremo delantero.*



Abajo: *En el cráneo del* Pelecanimimus *aparecen varias crestas óseas pequeñas. Hay una situada encima de cada ojo, y de la parte posterior del cráneo sobresale una pequeña cresta puntiaguda. Las funciones de estas crestas son desconocidas.*



Huellas de piel

Se encontraron impresiones de la piel del *Pelecanimimus* alrededor del esqueleto en la zona de la garganta, el cuello, el hombro y la parte superior del brazo. También se encontró otra huella de piel justo detrás de una pequeña cresta puntiaguda de hueso en el extremo posterior del cráneo. Los trozos de piel debajo de la garganta tenían un aspecto similar a la bolsa carnosa que se encuentra en la garganta de los actuales pelícanos. Fue esta característica la que dio nombre al *Pelecanimimus*.

Bolsa misteriosa

Los pelícanos utilizan su bolsa para coger y guardar peces, pero la función de la bolsa del *Pelecanimimus* es desconocida. El estudio de las rocas en las que se encontró el esqueleto demuestra que el *Pelecanimimus* vivió cerca de un gran lago, por lo que es posible que la utilizara para pescar. Otra posibilidad es que la bolsa estuviese llamativamente coloreada o se pudiese inflar en señal de ostentación.

¿El principal depredador?

En los depósitos en los cuales se ha encontrado el esqueleto del *Pelecanimimus* no había restos de otros carnívoros u herbívoros grandes, aunque se han encontrado restos de *Iguanodon*, saurópodos y grandes terópodos en otros yacimientos de fósiles cercanos. Por otro lado, en las mismas rocas en las que se encontró el *Pelecanimimus* se han encontrado pequeños animales, como lagartos, tortugas e incluso aves. Esto puede sugerir que el entorno local en el que vivían estos animales pequeños no era lo bastante rico como para satisfacer las demandas de alimentos de los animales más grandes. Si ese fuese el caso, el *Pelecanimimus,* solamente con sus 2 m de longitud, habría sido el principal depredador. Por otro lado, es posible que los procesos geológicos que permitieron la fosilización de pequeños animales hubieran impedido la conservación de los huesos de animales de mayor tamaño, ocultando el hecho de que en esta zona pudieran haber vivido también grandes animales. Se necesita estudiar más los yacimientos de fósiles para decidirse por alguna de estas ideas.

Pelecanimimus

FICHA TÉCNICA

Género: *Pelecanimimus*

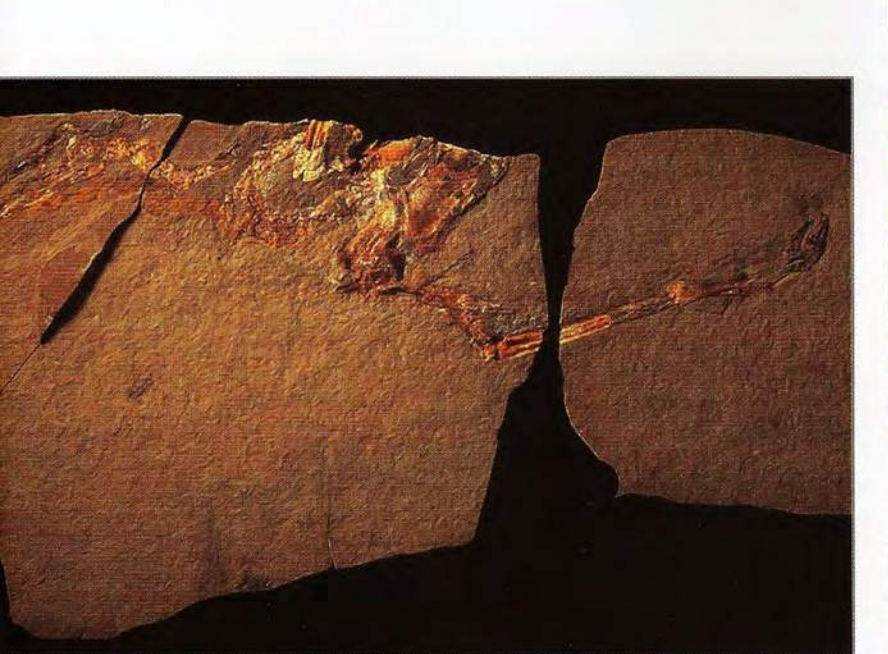
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Ornithomimidae

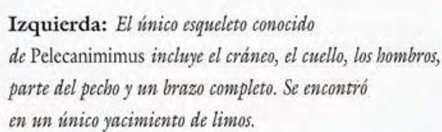
Longitud: Hasta 2 m

Peso: Hasta 25 kg

Período: Cretácico inicial, hace unos 125-119 millones de años

Encontrado en: España





Izquierda: *El único esqueleto conocido de* Pelecanimimus *incluye el cráneo, el cuello, los hombros, parte del pecho y un brazo completo. Se encontró en un único yacimiento de limos.*

Arriba: *La mayoría de los fósiles de ornitomimosaurios se han encontrado en rocas del período cretácico tardío de América del Norte y este de Asia. Se han encontrado algunos huesos rotos con un aspecto muy similar a los de los ornitomimosaurios procedentes de depósitos del período jurásico tardío en el sur de Inglaterra, pero no se pueden identificar con seguridad.*

CRETÁCICO 70 80 90 100 110 120 130 140

JURÁSICO 150 160 170 180 190 200 210

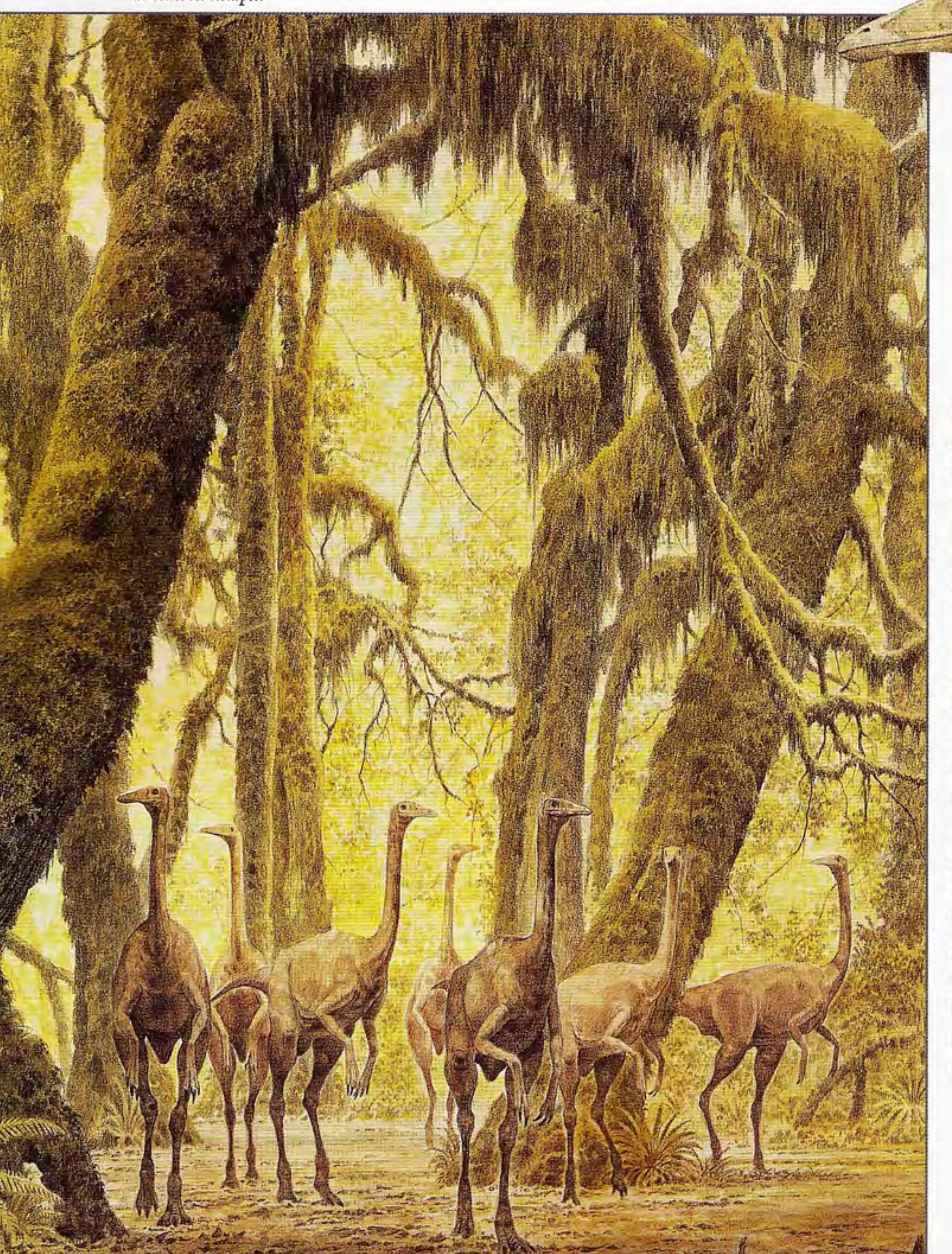
TRIÁSICO 220 230 240

Struthiomimus

Como un avestruz

El *Struthiomimus* debe su nombre a su gran similitud con los avestruces actuales. Es el que mejor se conoce de los dinosaurios-avestruz, es decir, de los ornitomimosaurios ('parecidos a las aves').

Abajo: *Este dinosaurio de patas largas y estructura ligera estaba hecho para la velocidad. El* Struthiomimus *ha sido probablemente uno de los animales capaces de correr más deprisa de todos los tiempos.*



El *Struthiomimus* andaba a dos patas y sostenía su cuerpo corto y corpulento bien equilibrado sobre las caderas. El cuello era largo y esbelto, y tenía como contrapeso la larga y musculosa cola. Sus largas patas posteriores permitían al *Struthiomimus* dar grandes zancadas y correr con gran rapidez. Las patas estaban impulsadas por enormes y poderosos músculos insertados en la cadera y en la base de la cola. Estos músculos daban a las patas del *Struthiomimus* el aspecto de gigantescos "muslos de pollo", y constituían un plato exquisito para los carnívoros que merodeaban cerca en aquella época. Pero la velocidad permitía al *Struthiomimus* rapidísimas huidas en cuanto se sentía amenazado por algún peligro. También es posible que buscase la seguridad viviendo en manada.

El pico estrecho y sin dientes del *Struthiomimus* era muy útil para alimentarse de pequeños bocados, como minúsculos reptiles, semillas, insectos y materia vegetal. Pero no era una buena arma de defensa. Los brazos y las gráciles manos del *Struthiomimus* probablemente eran muy adecuados para coger y seleccionar pequeños trozos de comida. Es posible que usara su largo cuello como lo hacen los avestruces, que proyectan velozmente la cabeza para que el pico coja la comida.



FICHA TÉCNICA

Género: *Struthiomimus*

Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Ornithomimidae

Longitud: Hasta 3,5 m

Peso: Unos 250-300 kg

Período: Cretácico tardío, hace unos 76-70 millones de años

Encontrado en: Canadá

Izquierda: *El esqueleto del* Struthiomimus *era ligero y fuerte, lo que le convertía en un animal de movimientos rápidos.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

Arriba: *Se han encontrado fósiles de* Struthiomimus *en Alberta (Canadá). Existían especies relacionadas con él en Mongolia, China y Estados Unidos.*

Troodon

Diente hiriente

Parece que el *Troodon*, dinosaurio del cretácico tardío, tuvo una "doble vida". Por un lado era un carnívoro preparado para aterrorizar a pequeños mamíferos y reptiles. Por otro, parece haber sido un padre cariñoso y atento, dedicado a criar a su prole. El *Troodon* también era un dinosaurio inteligente. Parece que era el que tenía el cerebro más grande comparado con el tamaño de su cuerpo. Además, su cuerpo largo y ligero le permitía correr velozmente.

Los primeros dientes de *Troodon* se descubrieron hacia 1850. Pero solamente cuando los científicos encontraron cráneos más completos se dieron cuenta de que habían desenterrado un dinosaurio nuevo y diferente. Estos dientes son muy curvados y planos, con bordes ásperos aserrados por detrás, y los usaba para desgarrar la carne. Tenía una muñeca muy flexible y un pulgar capaz de moverse independientemente del resto de dedos, lo que en conjunto constituía una mano capaz de sujetar muy fuertemente. Junto con su velocidad, estas adaptaciones permitían al *Troodon* cazar presas pequeñas y rápidas, como mamíferos y lagartos.

Un cazador inteligente

El tamaño del cerebro se tiene que comparar con el tamaño del cuerpo para hacerse una idea más precisa de la inteligencia de un animal. El tamaño relativo del cerebro del *Troodon* sugiere que tenía una inteligencia similar a la de un loro. Puede que no parezca muy espectacular, pero los loros son unos pájaros muy listos.

En el *Troodon*, las partes del cerebro involucradas en la visión son grandes y están bien desarrolladas. Los ojos eran su principal arma de caza, y el aumento de tamaño de otras regiones del cerebro le habrían dado mayor control sobre el movimiento y equilibrio cuando se movía rápidamente. Su inteligencia podría haberle permitido coordinar ataques con otros individuos y cazar en grupo para abatir grandes presas.

Un padre responsable

Los cocodrilos y las aves son los animales vivos más parecidos a los dinosaurios. Puesto que ambos grupos de animales ponen huevos y cuidan de ellos hasta un cierto momento, no es sorprendente que los dinosaurios se comportasen de forma similar.

Se han encontrado nidos fosilizados de *Troodon* en Montana (Estados Unidos), en una localidad famosa por sus fósiles llamada Egg Mountain. Algunos nidos contenían huevos, y alguno de éstos conservaba algún esqueleto de cría de *Troodon*. A veces se han encontrado huesos de *Troodon* adultos junto a los nidos, lo que sugiere que el *Troodon* incubaba huevos para mantenerlos calientes como hacen las aves actuales.

Arriba: *El* Troodon *tenía unos ojos muy grandes si los comparamos con el tamaño de la cabeza. Los ojos grandes pueden absorber más luz en entornos oscuros o con iluminación tenue. Quizás esto ayudó al* Troodon *a cazar presas nocturnas, como ciertos mamíferos, durante la noche. Los ojos también podían mirar hacia delante, dotando al* Troodon *de visión binocular, lo que le permitía detectar las presas con mayor exactitud.*



FICHA TÉCNICA

Género: *Troodon*

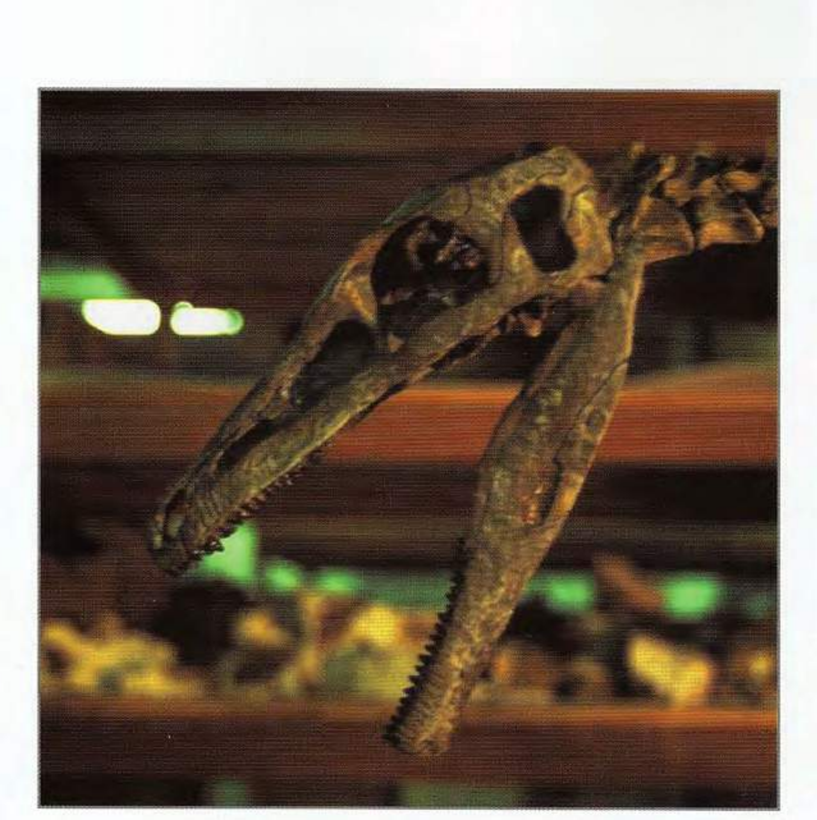
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Troodontidae

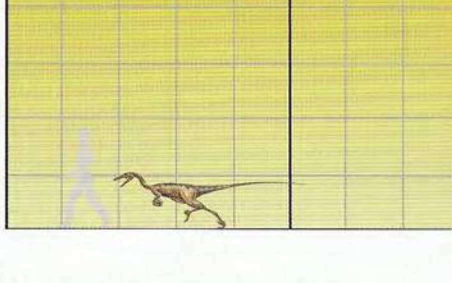
Longitud: 3 m

Peso: 50 kg

Período: Cretácico tardío, hace unos 76-70 millones de años

Encontrado en: Estados Unidos (Montana, Wyoming y posiblemente Alaska) y Alberta (Canadá)





Izquierda: *En esta imagen lateral del cráneo se puede apreciar bien el tamaño del cerebro y el de las cuencas de los ojos. Obsérvense también los dientes de carnívoro con filo de sierra.*

Arriba: *Se han encontrado esqueletos de* Troodon *en Alberta (Canadá) y en Montana, Wyoming y posiblemente Alaska. Los lugares de anidación más famosos se encuentran en Montana.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO
70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240



Troodon

Varios Troodon *miran fijamente una inmensa ola. Tras el impacto de algún meteorito se producían estas inmensas olas que recorrían los mares al final del período cretácico.*

Tyrannosaurus

Reptil tirano

Cuando en 1902 se descubrió el primer esqueleto razonablemente completo de *Tyrannosaurus*, los científicos se dieron cuenta de que habían descubierto uno de los más importantes y más temibles dinosaurios conocidos hasta ese momento. Su enorme cabeza medía más de 1,5 m de longitud y sus dientes cónicos eran enormes, afilados como cuchillas de afeitar, de hasta 20 cm de longitud. Durante casi cien años se ha considerado al *Tyrannosaurus* como el mayor animal carnívoro que haya existido nunca. Pero recientemente se han descubierto dinosaurios carnívoros aún más grandes en América del Sur y África.

Arriba: *El cráneo del* Tyrannosaurus *es bastante flexible en algunos puntos. Las conexiones móviles entre algunos de los huesos pueden haber ayudado a absorber los golpes originados durante el impacto con la presa.*



Arriba: *Las grandes y pesadas patas terminaban en tres dedos muy separados. En la punta de éstos había garras afiladas que le servían para sujetar a su presa.*

A diferencia del cráneo relativamente ligero de algunos animales como el *Allosaurus*, el cráneo del *Tyrannosaurus* está hecho de hueso grueso y pesado. La parte posterior de la cabeza es muy ancha, con espacio suficiente para los grandes músculos que cierran las mandíbulas. La mayoría de los dientes son más anchos que los del resto de carnívoros y tienen filo aserrado en los bordes anterior y posterior. Sin embargo, los dientes delanteros son más pequeños.

Huellas de mordeduras

Gracias a la naturaleza diferencial de los dientes, los paleontólogos han podido identificar marcas de mordiscos de *Tyrannosaurus* en muchos fósiles de huesos que habían pertenecido a dinosaurios herbívoros. Los dientes del *Tyrannosaurus* no funcionaban para desgarrar como las grandes armas del *Allosaurus*, sino más bien como grandes garras, usados para perforar y sujetar la comida. Los poderosos músculos del cuello ayudaban a arrancar grandes trozos de carne de su presa. Se han encontrado huesos del dinosaurio herbívoro *Edmontosaurus* llenos de profundas marcas originadas durante este proceso de alimentación a base de morder y arrancar.

Los estrechos dientes delanteros probablemente los usaba para alcanzar espacios incómodos y desprender trozos de carne.

¿Triturador de huesos?

Otras evidencias nos dicen que el *Tyrannosaurus* era capaz de romper y triturar los huesos. A un hueso de la cadera de un *Triceratops* lleno de marcas de mordiscos de *Tyrannosaurus* le falta un buen trozo, probablemente perdido de un mordisco. Se encontraron excrementos fosilizados de *Tyrannosaurus* llenos de huesos rotos de un *Edmontosaurus* joven. Un estudio reciente ha demostrado que la mordedura de un *Tyrannosaurus* era tres veces más poderosa que la de un león.



Buscando carroña

Ayudado por su agudo sentido del olfato, el *Tyrannosaurus* también buscaba la carroña de animales ya muertos. Por ser el mayor depredador de su tiempo, era capaz de espantar otros animales que estuvieran comiendo y arrebatarles su presa tranquilamente, a menos que otro *Tyrannosaurus* más grande le importunara.

Tyrannosaurus

FICHA TÉCNICA

Género: *Tyrannosaurus*

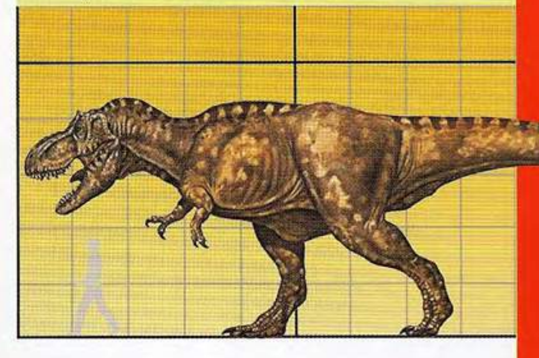
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Tyrannosauridae

Longitud: 10-14 m

Peso: 4,5-7 toneladas

Período: Cretácico tardío, hace unos 68-65 millones de años

Encontrado en: Medio oeste de Canadá y Estados Unidos



Izquierda: *Gracias a sus largas patas y poderosos músculos, el* Tyrannosaurus *tenía una rápida aceleración, y probablemente acechaba a sus presas. Sus extremidades anteriores eran muy pequeñas y solamente tenían dos dedos. Las manos no le llegaban a la boca, aunque sorprendentemente eran bastante fuertes.*



Arriba: *Se han encontrado fósiles de* Tyrannosaurus *en las regiones del oeste de América del Norte. Se sabe que en Mongolia y China vivieron otros dinosaurios muy relacionados con el* Tyrannosaurus *y algunos expertos creen que son tan similares al* Tyrannosaurus *americano que incluso podría tratarse de la misma especie. Si se demuestra que esto es cierto, el área del* Tyrannosaurus *se extendería hasta Asia.*

CRETÁCICO 70 80 90 100 110 120 130 140 · JURÁSICO 150 160 170 180 190 200 · TRIÁSICO 210 220 230 240





Tyrannosaurus

Igual que muchos otros grandes carnívoros, probablemente el Tyrannosaurus *pasaba gran parte del tiempo cazando solo. Esto le permitía acechar a su presa con mucho más sigilo.*



Deinonychus

Garra terrible

A pesar de que no era grande, el *Deinonychus* era un dinosaurio carnívoro muy feroz. Su descubrimiento, hacia 1960, sugirió a los paleontólogos un método completamente nuevo de ataque y alimentación de los dinosaurios. En lugar de basarse en una cabeza muy grande con mandíbulas poderosas, como los demás grandes carnívoros, el *Deinonychus* utilizaba sus largos brazos para sujetar a sus presas, siendo las patas y los dedos los que realizaban la función principal de matar. Probablemente cazaba en grupo, de forma similar a como lo hacen los lobos hoy en día.

FICHA TÉCNICA

Género: *Deinonychus*

Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Dromaeosauridae

Longitud: 2,5-3,5 m

Peso: 50-70 kg

Período: Cretácico inicial, hace unos 119-97 millones de años

Encontrado en: Oeste de Estados Unidos, en Montana, Oklahoma, Wyoming y Utah

Deinonychus

El *Deinonychus* y sus parientes próximos, como el *Velociraptor*, compartían una característica peculiar de las patas. Sólo andaban sobre el tercer y el cuarto dedo. Unida a la punta del segundo dedo había una inmensa garra curva, dos veces más larga que las de los dedos tercero y cuarto. Tenía unos músculos especiales que iban desde la cadera hasta el extremo inferior del hueso de la pierna y que tiraban de ésta y de los dedos hacia abajo, permitiendo que su garra afilada como una hoja de afeitar cortase la carne. Sus brazos eran relativamente largos y poderosos y tenía tres largos dedos en cada uno que terminaban en unas garras afiladas y curvadas. Probablemente, el *Deinonychus* saltaba sobre su presa con las manos y las patas extendidas, ayudándose de la cola para mantener el equilibrio. Mientras los brazos agarraban la presa, las patas posteriores daban patadas, y las garras, como hoces, entraban en acción. Las mandíbulas se reservaban para atacar presas mucho más pequeñas y para comer, ya que disponía de unos pequeños dientes curvados muy afilados que le permitían arrancar trozos de carne. Recientes descubrimientos de estructuras fosilizadas similares a las plumas en animales relacionados con el *Deinonychus* sugieren que éste también podría haber tenido un tipo de recubrimiento similar a las plumas.



Izquierda: *El* Deinonychus *era un carnívoro de un tamaño entre pequeño y mediano y se cree que cazaba en grupo. Este trabajo en equipo significaba que el* Deinonychus *podía cazar grandes dinosaurios herbívoros, como los* Tenontosaurus.

Arriba: *Los fósiles de* Deinonychus *proceden del oeste de Estados Unidos. A menudo se encuentran en los mismos lugares que los esqueletos del ornitópodo* Tenontosaurus. *Es probable que manadas de* Deinonychus *cazaran este herbívoro desarmado.*

CRETÁCICO JURÁSICO TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210

Velociraptor

Ladrón rápido

Uno de los dinosaurios más terroríficos de todos, el *Velociraptor*, era un carnívoro feroz. Pequeño y rápido, estaba armado con una terrible garra cortante en cada pie, y multitud de dientes agudos en sus delgadas mandíbulas. Probablemente cazó en manada, lo que le hacía aún más letal. Si bien los grandes dinosaurios carnívoros, como el enorme *Tyrannosaurus rex*, no eran particularmente ágiles, el *Velociraptor* hace honor a su nombre, puesto que debió de ser sumamente difícil escapar a su rapidísimo ataque.

En algunos aspectos, el *Velociraptor* era parecido a alguno de los carnívoros actuales. Tenía más o menos el mismo tamaño que un lobo y probablemente cazó como lo hacen los lobos hoy en día. La caza en grupo permite a los depredadores rápidos matar presas mucho más grandes que ellos mismos. Luego, la presa será compartida por todos los miembros del grupo. El *Velociraptor* también era un cazador inteligente; el cerebro de este pequeño animal era muy grande en comparación con el tamaño de su cuerpo.

Hecho para correr

El *Velociraptor* estaba claramente diseñado para correr a gran velocidad y realizar movimientos muy ágiles. Su cuerpo era muy ligero y compacto. Tenía unas patas largas, unos brazos largos y delgados, y su cuello estaba graciosamente doblado en forma de "S". La cola era rígida, con multitud de varillas óseas delgadas constituidas por prolongaciones especiales de cada uno de sus huesos. Esta cola tan rígida se usaba de la misma forma como los funambulistas utilizan las barras para mantener el equilibrio. Proporcionaba un contrapeso y estabilizaba el resto del cuerpo, por lo que el *Velociraptor* se podía revolver y girar rápidamente cuando estaba cazando a su presa.

Garras asesinas

Pero de todas las características que hacían del *Velociraptor* un asesino eficiente, sus garras curvadas y afiladas eran las más peligrosas. Situadas en el segundo dedo de cada pie, estas garras tenían una punta muy fina y estaban aplanadas lateralmente, como las garras de un gato. Cuando el *Velociraptor* corría, mantenía las garras tensadas hacia atrás de manera que no rozaban en el suelo y no perdían su filo.



Cuando el *Velociraptor* atacaba, la garra podía proyectarse hacia delante y hacia abajo a la vez que daba una fuerte patada. De esta forma, la garra podía actuar como un cuchillo afiladísimo y provocar largos y profundos cortes en sus presas, que probablemente se desangrarían hasta morir.

Abajo: *El* Velociraptor *tenía un cráneo largo y plano con mandíbulas delgadas cubiertas de afilados dientes. Los dientes estaban curvados hacia atrás para sujetar firmemente a sus presas. El cráneo tenía múltiples aberturas que permitían la inserción de los poderosos músculos de las mandíbulas.*



Velociraptor

FICHA TÉCNICA

Género: *Velociraptor*

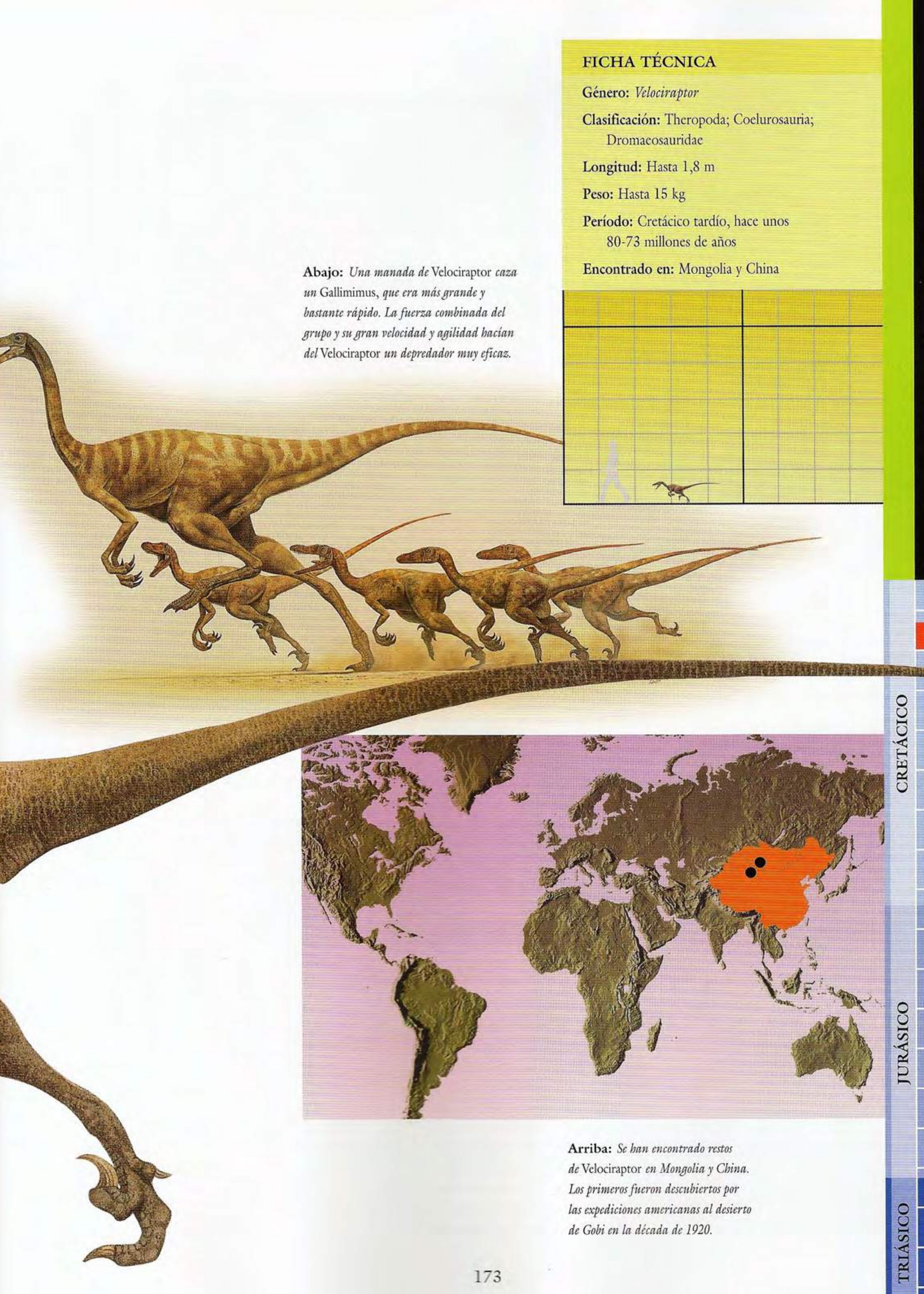
Clasificación: Theropoda; Coelurosauria; Dromaeosauridae

Longitud: Hasta 1,8 m

Peso: Hasta 15 kg

Período: Cretácico tardío, hace unos 80-73 millones de años

Encontrado en: Mongolia y China



Abajo: *Una manada de* Velociraptor *caza un* Gallimimus, *que era más grande y bastante rápido. La fuerza combinada del grupo y su gran velocidad y agilidad hacían del* Velociraptor *un depredador muy eficaz.*

Arriba: *Se han encontrado restos de* Velociraptor *en Mongolia y China. Los primeros fueron descubiertos por las expediciones americanas al desierto de Gobi en la década de 1920.*

Archaeopteryx

Ala antigua

El *Archaeopteryx* se considera la primera ave conocida. Existió durante el período jurásico tardío en Alemania, donde vivía al lado del mar. Es uno de los fósiles más interesantes, porque aporta importantes evidencias que apoyan la teoría de que las aves evolucionaron a partir de un antepasado dinosaurio. La mezcla inusual de características de ave y de reptil que se encuentra en el *Archaeopteryx* ha llevado a los científicos a la conclusión de que es la conexión que faltaba entre los dinosaurios y las aves.

Abajo: *El gran pulgar del* Archaeopteryx *estaba colocado en dirección contraria a los otros dos dedos. Esto le permitía agarrarse a ramas o rocas. El hueso en forma de media luna que tenía en la muñeca sugiere que estaba íntimamente relacionado con los dinosaurios terópodos, alguno de los cuales también tenía esta característica.*



La primera evidencia de esta ave tan antigua se encontró en las canteras calizas que rodean la pequeña ciudad de Solnhofen, en el sur de Alemania. En 1861, un picapedrero encontró únicamente una pluma y los científicos le dieron nombre. Actualmente se conocen siete esqueletos de *Archaeopteryx,* cinco de los cuales están casi completos. Algunos de estos esqueletos tienen marcas fosilizadas de plumas alrededor de los huesos del ala. Esta característica ayudó a los científicos a reconocer que el *Archaeopteryx* era un ave, aunque el esqueleto tenía otras características más similares a las de los reptiles.

Hábitat de lagunas

Debido a que los ocho especímenes de *Archaeopteryx* proceden del mismo lugar, muchos científicos estudiaron las piedras calizas de Solnhofen para descubrir algo acerca del hábitat en el que vivía. Parece haber volado sobre una laguna salada separada de los cálidos mares tropicales por un arrecife de coral. Unos acantilados cercanos podrían haberle ofrecido una atalaya.

No comía peces

A diferencia de las aves actuales, que tienen un pico córneo sin dientes, el *Archaeopteryx* tenía unas mandíbulas delgadas cubiertas de afilados dientes ligeramente curvados hacia atrás. Tenía más o menos el mismo tamaño que una urraca actual, por lo que probablemente se alimentaba de la misma forma, comiendo casi cualquier cosa lo bastante pequeña como para poder tragarla. Probablemente, los insectos constituían la parte principal de su dieta. Pero a pesar de que el *Archaeopteryx* vivió cerca del mar, es improbable que comiera peces. Hay dos razones principales para creer esto. En primer lugar, la laguna era demasiado salada para que vivieran peces en ella. Y en segundo lugar, el lago que había al otro lado del arrecife era demasiado bravo para permitir al *Archaeopteryx* sumergirse para pescar peces bajo la superficie. Los esqueletos fósiles demuestran que el *Archaeopteryx* no era tan buen volador como las aves actuales. Por lo tanto, quizá no habría sido capaz de sacar peces del mar mientras volaba.

Espoleta

Una característica inusual del *Archaeopteryx* es la presencia de una especie de espoleta o fúrcula, presente en las aves actuales. La espoleta está formada por las dos clavículas que cruzan el pecho. En las aves, ésta es una zona importante por la inserción de los poderosos músculos que mueven las alas. Algunos terópodos avanzados, como el *Velociraptor,* también tenían fúrcula, que probablemente servía para que se insertasen en ella los potentes músculos braquiales. La mano del *Archaeopteryx* tenía tres dedos separados con garras. Esta característica solamente se encuentra en un ave actual, llamada *hoactzín,* que vive en las selvas tropicales de América del Sur. Los pollos de *hoactzín* usan estas garras para agarrarse a los troncos y ramas de los árboles, y es posible que el *Archaeopteryx* usase las suyas de la misma forma. La presencia de garras en las alas es una característica más propia de los reptiles, como lo es la larga cola con huesos.

FICHA TÉCNICA

Género: *Archaeopteryx*

Clasificación: Aves; Archaeopterygidae

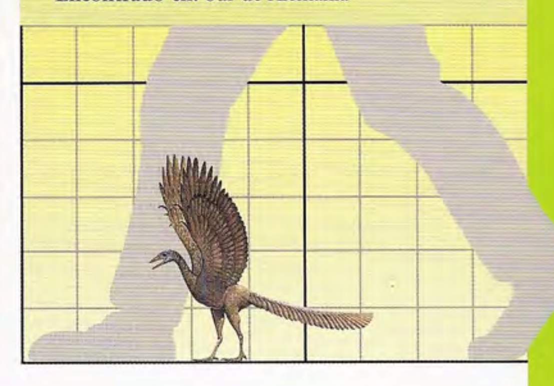
Longitud: 30-50 cm

Peso: 500 g

Período: Jurásico tardío, hace unos 156-150 millones de años

Encontrado en: Sur de Alemania





Izquierda: *Las impresiones de las plumas del* Archaeopteryx *demuestran que eran muy similares a las de las aves voladoras actuales. Por esta razón, algunos científicos creen que podía volar agitando las alas y no solamente planear de un árbol a otro. Sin embargo, otros científicos creen que los músculos voladores del* Archaeopteryx *no eran lo bastante fuertes como para permitir el vuelo agitando las alas.*



Arriba: *Los ocho descubrimientos de* Archaeopteryx *hechos hasta la fecha proceden del mismo sitio, los depósitos calizos que rodean Solnhofen, una pequeña ciudad de Baviera, en el sur de Alemania.*

CRETÁCICO · JURÁS · TRIÁSICO

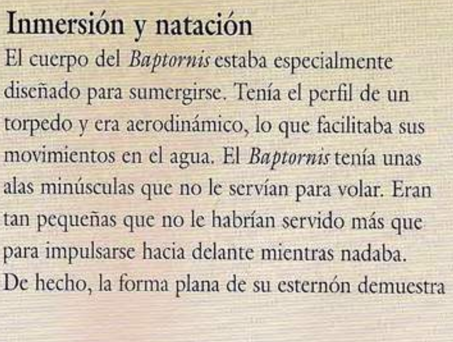
70 80 90 100 110 120 130 140 150 180 190 200 210 220 230 240

Baptornis

Ave buceadora

Esta ave especializada en la técnica del buceo, el *Baptornis*, vivía en los mares poco profundos que cubrían la zona central de América del Norte durante el período cretácico tardío.
A diferencia de las aves modernas, las mandíbulas del *Baptornis* estaban cubiertas de pequeños dientes afilados. Estos dientes eran muy útiles para sujetar firmemente los peces, que constituían la mayor parte de su dieta.

El *Baptornis* era un ave grande que tenía un cuello inusualmente largo, lo que le habría permitido arrojarse con su afilado pico contra los peces. Está íntimamente relacionado con otra ave subacuática del período cretácico tardío de América del Norte llamada *Hesperornis* ('pájaro del oeste'). Ambas aves debían de estar constantemente amenazadas por los grandes reptiles marinos, como los mosasaurios, que vivían bajo la superficie del mar. El famoso experto en dinosaurios Othniel Charles Marsh describió por primera vez los esqueletos fósiles de estas aves a finales de la década de 1870. Junto con los del *Archaeopteryx*, constituyeron unos de los primeros fósiles de ave que conoció la ciencia. Pero a diferencia del *Archaeopteryx*, ni el *Hesperornis* ni el *Baptornis* eran capaces de volar.



Derecha: *El* Baptornis *nadaba utilizando sus enormes pies palmeados (sus minúsculas alas no le servían) y era un depredador subacuático muy hábil. Podía maniobrar muy bien, revolviéndose y girando rápidamente mientras perseguía a su presa.*

Inmersión y natación

El cuerpo del *Baptornis* estaba especialmente diseñado para sumergirse. Tenía el perfil de un torpedo y era aerodinámico, lo que facilitaba sus movimientos en el agua. El *Baptornis* tenía unas alas minúsculas que no le servían para volar. Eran tan pequeñas que no le habrían servido más que para impulsarse hacia delante mientras nadaba. De hecho, la forma plana de su esternón demuestra que los músculos que accionaban las alas eran pequeños y débiles. Sin embargo, estas alas podrían haber servido para dirigir al *Baptornis* mientras nadaba por debajo del agua.

Pies palmeados

El *Baptornis* tenía unos enormes pies palmeados que le proporcionaban casi toda la fuerza de propulsión cuando nadaba. Las aves buceadoras actuales, como los somormujos y colimbos, utilizan una estrategia similar, aunque estas aves modernas tienen grandes alas que les permiten volar.

Vida en el mar

Las patas del *Baptornis* estaban colocadas tan atrás del cuerpo que le habría sido muy difícil caminar sobre la tierra; probablemente pasaba la mayor parte del tiempo dentro del agua o flotando sobre la superficie del mar. Además, los fósiles de *Baptornis* se han encontrado en rocas de tipo calizo, que habitualmente se forman en las orillas. Esto apoya la idea de que estas aves pasaban la mayor parte del tiempo en mar abierto y que iban a tierra solamente para poner huevos y criar a sus pequeños.

Baptornis

FICHA TÉCNICA

Género: *Baptornis*

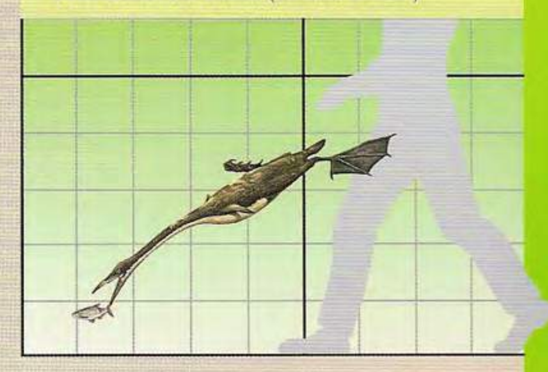
Clasificación: Theropoda; Aves; Ornithurae; Hesperornithiformes

Longitud: 1 m

Peso: 7 kg

Período: Cretácico tardío, hace unos 83-80 millones de años.

Encontrado en: Kansas (Estados Unidos)





Izquierda: *Esta imagen es la reconstrucción del esqueleto del* Baptornis. *Puesto que el* Baptornis *se conoce a partir de apenas unos huesos aislados, se utilizó el esqueleto de su pariente cercano, el* Hesperornis, *como referencia para reconstruir las partes que faltaban. Obsérvense las minúsculas alas y los grandes pies en forma de raqueta.*



Derecha: *El* Baptornis *se conoce sólo a partir de algunos huesos aislados, todos ellos recuperados de los depósitos calizos del cretácico tardío de Kansas (Estados Unidos). Nunca se ha llegado a encontrar un esqueleto completo.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240

Iberomesornis

Ave intermedia española

Algunos de los fósiles de aves más espectaculares proceden de una zona muy rica en fósiles del centro de España. Es la famosa localidad de Las Hoyas, con rocas que datan del período cretácico inicial. Se han descubierto especímenes de las aves primitivas *Iberomesornis*, *Concornis* y *Eoalulavis*. Los esqueletos fósiles de aves son poco frecuentes, y Las Hoyas constituye una interesante ventana a la historia inicial de este importante grupo.

Las rocas de Las Hoyas, en la provincia de Cuenca, demuestran que el *Iberomesornis* vivió en los márgenes de un gran lago poco profundo que albergaba cocodrilos, tortugas y una gran variedad de peces. Los dinosaurios *Iguanodon* y *Pelecanimimus* andaban por la orilla junto con muchos tipos de lagartos distintos y otros pequeños animales. El *Iberomesornis* era un ave del tamaño de un gorrión y un constante volador. Sus fósiles son muy importantes para los científicos, porque los esqueletos de esta ave poseen un conjunto de características muy intrigantes. Algunas de estas características se observan en las aves modernas; sin embargo, en otros aspectos, el *Iberomesornis* es más primitivo que las aves que nos son familiares hoy en día.

Abajo: *Este esqueleto de* Iberomesornis *se ha conservado como si estuviera echado de lado. Está completo, sólo le falta el cráneo y algunas vértebras.*



El pigostilo ("nariz de párroco")

El *Iberomesornis* era un ave más avanzada que el *Archaeopteryx*. Su cola no era larga ni tenía huesos como la del *Archaeopteryx*, sino que se transformó en una estructura más corta llamada *pigostilo*. En realidad, es esa parte del pollo o el pavo asados a la que a veces se llama "nariz de párroco", debido a su perfil puntiagudo. El pigostilo es un bastoncillo óseo muy corto formado por múltiples vértebras caudales fundidas en una sola. El *Iberomesornis* es el primer pájaro del que se sabe que poseía esta estructura. Esta ave primitiva probablemente tenía unas plumas en forma de abanico que constituirían la mayor parte de la cola, como la estructura de la cola de las aves actuales.

Patas prensiles

Cuando los pájaros actuales, como los gorriones, mirlos y palomas, se posan en las ramas, puede observarse cómo los dedos de sus patas están diseñados para agarrarse. Tres de los dedos están dirigidos hacia delante y uno hacia atrás. Esta disposición permite que el pie se sujete bien a la rama. En el caso del *Iberomesornis*, el hueso del pulgar estaba orientado hacia atrás, mientras que los otros tres estaban dirigidos hacia delante. Es una de las primeras aves arborícolas.

Un buen volador

Los huesos de las extremidades superiores del *Iberomesornis* son muy parecidos a los de las aves actuales. Además, tiene una clavícula bien desarrollada que sostenía los músculos propios del vuelo. Estas características demuestran sin lugar a dudas que el *Iberomesornis* podía volar sin ninguna dificultad.

Partes que faltan

Los extraordinarios fósiles de Las Hoyas a menudo conservan las plumas y restos de algunos órganos internos. Sin embargo, a pesar de esta riqueza de detalles, al ejemplar de *Iberomesornis* le falta el cráneo, la parte anterior del cuello y las manos. Puesto que falta el cráneo, es difícil saber qué comía, aunque podría haber comido insectos, como hacen los pequeños pájaros actuales.

Iberomesornis

FICHA TÉCNICA

Género: *Iberomesornis*

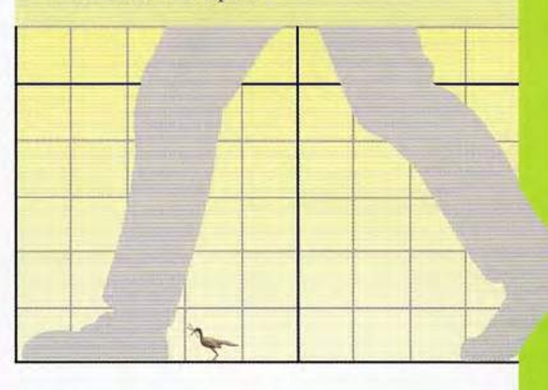
Clasificación: Theropoda; Aves; Ornithothoraces

Longitud: 10 cm

Peso: 25 g

Período: Cretácico inicial, hace unos 125-119 millones de años

Encontrado en: España





Izquierda: *A pesar de que el* Iberomesornis *tenía pigostilo y pies prensiles, los huesos de su cadera no eran como los de las aves actuales, sino más parecidos a los del* Archaeopteryx. *Detalles como éstos demuestran cómo el* Iberomesornis *encaja entre el* Archaeopteryx *por un lado y las aves modernas más evolucionadas por otro.*

Arriba: *Solamente se han encontrado fósiles de* Iberomesornis *en Las Hoyas, en la provincia de Cuenca.*

CRETÁCICO
JURÁSICO
TRIÁSICO

70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

Extinción 1

Las teorías

Durante más de 150 millones de años los dinosaurios fueron los animales dominantes del planeta. Después, hace unos 65 millones de años, hacia el final del período cretácico, se extinguieron. Y junto con ellos, un gran número de otras especies animales, incluyendo ammonites, reptiles marinos y pterosaurios. Los científicos han mantenido apasionados debates sobre los motivos de esta extinción, que fue la segunda en magnitud de toda la historia de la Tierra.



Además de los dinosaurios, hacia el final del período cretácico se extinguieron otras muchas criaturas. Entre ellas se incluyen los pterosaurios, los grandes reptiles voladores (arriba) y la mayoría de los reptiles de los mares, como los plesiosaurios (abajo, cazando un tiburón). También se extinguieron muchas especies de peces.

Se han propuesto más de un centenar de teorías para explicar la súbita desaparición de estos animales, pero muchas de ellas se han desacreditado. Algunos científicos sugieren que los dinosaurios se extinguieron porque los pequeños mamíferos que vivían con ellos se comían sus huevos. Pero esta teoría necesitaría de la existencia de un gran número de mamíferos, y parece que al final del período cretácico eran más bien escasos. Además, dinosaurios y mamíferos coexistieron durante muchos millones de años, puesto que ambos grupos aparecieron al final del período triásico. Si los mamíferos se hubieran comido tantos huevos de dinosaurio, ¿por qué los dinosaurios no desaparecieron antes?

Algunas ideas curiosas

Otros científicos sugieren que un aumento de la radiación solar provocó que todos los dinosaurios se quedaran ciegos, lo que provocó su muerte por

hambre, accidentes e incapacidad de encontrar pareja. Pero no existe ninguna evidencia convincente de que en aquella época cambiase la actividad solar. También se han propuesto las enfermedades como causa de su muerte, pero es difícil imaginar una enfermedad que pudiera matar a todas las especies de dinosaurios sin afectar a los demás animales. Se han propuesto otras teorías aún más extrañas. Hay gente que cree que fueron aniquilados por extraterrestres, mientras que otros sugieren que la evolución de las plantas con flor provocó la muerte de los dinosaurios por estreñimiento. Ninguna de estas ideas se basa en un hecho científico.

La extinción de otros animales

La mayoría de teorías no consigue explicar el hecho de por qué también se extinguieron muchos otros animales al final del período cretácico. En el mar desaparecieron muchas especies de peces, moluscos y corales, además de la mayoría de los reptiles marinos y muchos de unos minúsculos animales llamados *foraminíferos*. Sobre la tierra, los pterosaurios y otros diversos tipos de reptiles también se extinguieron. Cualquier teoría que intente explicar la extinción de los dinosaurios también debe explicar cómo se vieron afectados esos otros animales al mismo tiempo.

Patrones de extinción

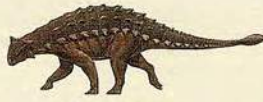
Los científicos han detectado diversos patrones de extinción en los restos fósiles del período final del cretácico. Ningún animal de más de 50 kg sobrevivió a este acontecimiento. Esto sugiere que hubo una destrucción mundial de las cadenas alimentarias y del entorno, que afectó sobre todo a los grandes animales terrestres que necesitaban grandes cantidades de comida. Y no todos estos animales se extinguieron al mismo tiempo. Algunos grupos, como los reptiles marinos, ya habían desaparecido algunos millones de años antes del final del período cretácico, mientras que otros, como los dinosaurios y los ammonites, se pueden encontrar en las rocas que se depositaron muy al final de este período. Además, el número de especies de dinosaurios parece haber disminuido durante varios millones de años antes de extinguirse por completo. Muy al final del período cretácico solamente quedaban algunas especies de dinosaurios, como por ejemplo el *Triceratops*, el *Edmontosaurus* y el *Tyrannosaurus*.

Más de un motivo

¿Cómo se pueden agrupar todos estos hechos tan diversos para encontrar una explicación de las extinciones? Hasta hace poco los científicos estuvieron buscando un único motivo para este fenómeno. Pero es más probable que hubiesen sido varios factores combinados los que provocasen el declive y eventual extinción de los dinosaurios y de muchos otros animales que compartieron el mundo con ellos.

LOS ÚLTIMOS DINOSAURIOS

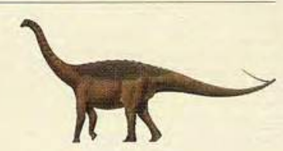
Vemos aquí algunos de los dinosaurios que vivieron durante el período cretácico tardío, en el momento de la gran extinción. Uno de ellos, el Parasaurolophus, *se mantuvo durante casi 20 millones de años.*



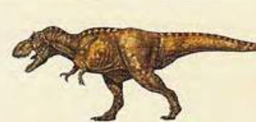
Ankylosaurus



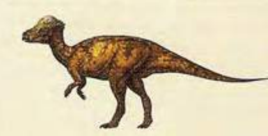
Pachyrhinosaurus



Saltasaurus



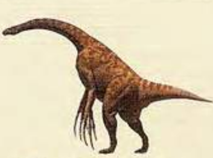
Tyrannosaurus



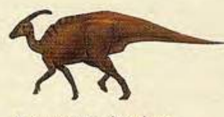
Pachycephalosaurus



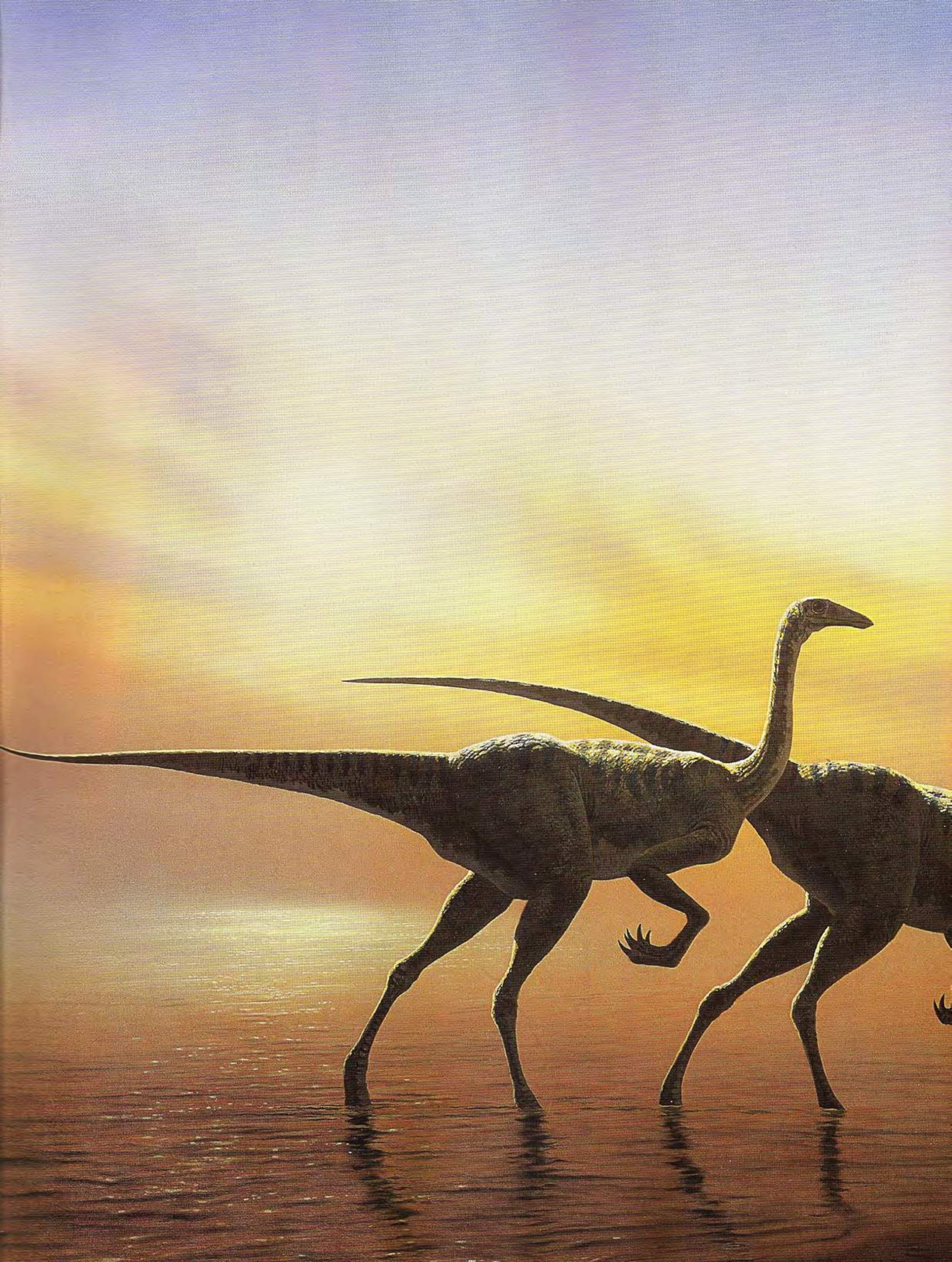
Triceratops



Therizinosaurus



Parasaurolophus



Extinción

La mayoría de los científicos coinciden en que un enorme meteorito se estrelló contra la Tierra al final del período cretácico. Este impacto habría matado a los dinosaurios, como estos Ornithomimus, *y muchos otros animales y plantas.*

Extinción 2

El debate continúa

La Tierra sufrió enormes cambios en su entorno al final del período cretácico. Entre éstos se incluyen la separación de los continentes, un enfriamiento del clima y la transformación de la vegetación. Es posible que los dinosaurios y muchos otros animales encontrasen dificultades para adaptarse a estas condiciones cambiantes. Pero tuvo que haber otros factores, más catastróficos, que provocasen esta extinción tan dramática.

Cuando la gran masa de tierra se desmembró y los continentes se separaron y empezaron a moverse hacia las posiciones que ocupan hoy en día, los cambios en las corrientes oceánicas y los vientos fueron enfriando progresivamente el clima. Las plantas con flor empezaron a dominar los bosques y las llanuras, reemplazando a las coníferas y helechos que había habido hasta entonces. En términos geológicos, fue una rápida serie de acontecimientos que pudo haber conducido al declive de varias especies de dinosaurios que se produjo durante los últimos millones de años del período cretácico. Pero este tipo de cambios graduales no puede explicar la extinción súbita del resto de dinosaurios y otras criaturas del período cretácico. Probablemente, dos catástrofes mundiales sellaron su destino: el impacto de un gran meteorito y la erupción de un "supervolcán".

Muerte desde arriba

La Tierra sufre el bombardeo continuo de pequeñas partículas de rocas y polvo del espacio exterior. Estos objetos acostumbran a desintegrarse en la atmósfera antes de alcanzar la superficie de la Tierra. Ocasionalmente, sin embargo, hay alguno lo bastante grande para sobrevivir y aterrizar en forma de meteorito. La mayoría de los meteoritos son bastante pequeños, no mayores que una pelota de tenis. Pero algunos meteoritos son inmensos y pueden provocar devastaciones masivas. Las pruebas de esta destrucción proceden de los enormes cráteres producidos cuando estos pesados bloques de roca y hierro golpean la Tierra. Los meteoritos contienen grandes cantidades de un metal raro llamado *iridio*. El descubrimiento de grandes cantidades de este elemento en capas de arcilla depositadas al final del período cretácico alertó a los científicos sobre la posibilidad de que el impacto de un gran meteorito hubiese ayudado a provocar la extinción final del cretácico. El descubrimiento de un vasto cráter de un meteorito, de varios cientos de kilómetros de diámetro, con una parte en la península de Yucatán, en México, y gran parte bajo el mar, confirmó esta idea.

Muerte desde abajo

Aproximadamente al mismo tiempo se producía una serie de erupciones volcánicas inmensas en lo que ahora es el centro de la India. Estas erupciones produjeron miles de millones de toneladas de ceniza y lava, y continuaron durante un período de varios millones de años. La lava y las cenizas formaron una serie de rocas, las Deccan Traps, que tienen varios kilómetros de grosor. Este "supervolcán" habría lanzado a la atmósfera una gran masa de polvo y gas de varios kilómetros, lo que habría impedido el paso del calor del Sol, provocando un brusco descenso de la temperatura de la Tierra. El impacto del meteorito habría tenido un efecto similar, ya que habría lanzado al aire cantidades inmensas de rocas y suelo que se habrían quedado en la atmósfera durante años.

El polvo se deposita

A medida que la Tierra se enfriaba, las plantas morían y los grandes herbívoros se quedaban rápidamente sin nada que comer. Empezaron a morir de hambre. A medida que los herbívoros se iban haciendo más escasos, los carnívoros tenían más dificultades para encontrar comida, y también empezaron a morirse. En apenas unos meses habría muerto toda la vida vegetal y se habrían extinguido todos los grandes animales. Cuando el polvo se acabó de depositar, los dinosaurios ya habían desaparecido de la faz de la Tierra.

Derecha: *Las erupciones volcánicas duraron varios millones de años y marcaron el final del período cretácico. Éstas, junto con el impacto de un inmenso meteorito, habrían mandado tal cantidad de materiales a la atmósfera que quizá bloquearon el paso del calor del Sol. Los animales más grandes, los que se encuentran en la cima de la cadena alimentaria, incluyendo los dinosaurios, no habrían podido sobrevivir a estas dos catástrofes. Las criaturas más pequeñas podrían haber sobrevivido alimentándose de la vegetación muerta hasta que se regenerase la vida vegetal. Pero no habría habido suficiente comida para los dinosaurios y otros grandes animales.*



SUPERVIVIENTES

A pesar de que todos los animales en los que pensamos como dinosaurios se extinguieron al final del período cretácico, en cierto sentido aún están entre nosotros. Las aves son los descendientes directos de los pequeños dinosaurios terópodos. Hoy en día muchos científicos consideran a las aves como simples dinosaurios voladores y con plumas que fueron lo bastante afortunados para sobrevivir a la gran extinción. ¡Una reflexión interesante para la próxima vez que demos comida a los patos del parque!

Los dinosaurios en el cine

¿Realidad o ficción?

Los dinosaurios siempre han cautivado la imaginación de los realizadores de películas de Hollywood porque poseen todos los ingredientes necesarios del típico villano: son fuertes, fieros, terroríficos y mortíferos. Las primeras películas que incluyeron dinosaurios se produjeron a principios del siglo xx y constituyen clásicos como *El mundo perdido* (basada en la novela de Sir Arthur Conan Doyle) y *Gertie el dinosaurio* (un corto de dibujos animados). Algunas de estas películas ofrecían una imagen razonable de los dinosaurios como animales vivos, pero la mayoría de ellas modificaron la realidad para hacerlos más sensacionales.

Abajo: *En* Gorgo *este gigantesco carnívoro es mucho más grande que cualquier dinosaurio terópodo conocido. Por otro lado, los efectos especiales son bastante deficientes: Gorgo es un hombre disfrazado con un traje de goma.*

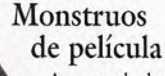


Abajo: *Aunque la historia es pura fantasía, las descripciones de dinosaurios de la versión original de* King Kong *(1933) son parecidas a las reconstrucciones científicas de la época.*



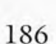
Derecha: *Los efectos especiales de* Hace un millón de años *se consideraron revolucionarios cuando se hizo esta película en 1966. Sin embargo, los realizadores presentan hombres primitivos conviviendo con los dinosaurios, lo que supone una imposibilidad científica.*

Muchas películas, como *Hace un millón de años*, presentan tribus de hombres de las cavernas conviviendo con los dinosaurios. Los hombres de las cavernas viven con el miedo de ser atacados y comidos por estas criaturas amenazadoras, y a menudo tienen que luchar contra ellas para protegerse, a sí mismos y a sus familias. Pero esto es una imposibilidad científica. Los hombres de las cavernas y los dinosaurios nunca coexistieron. Los dinosaurios se extinguieron hace 65 millones de años, mientras que los antepasados de los humanos no aparecieron hasta transcurridos otros 64 millones de años. Otras películas, como *El mundo perdido,* sugieren que los dinosaurios pudieron haber sobrevivido en alguna región remota del mundo, esperando a ser descubiertos por los exploradores modernos. Pero actualmente quedan muy pocas zonas del mundo inexploradas, y es sumamente improbable que dinosaurios tan grandes como los ilustrados pudieran haber sobrevivido hasta ahora sin haber sido descubiertos. Películas más recientes, en especial *Parque jurásico*, se basan en la idea de que habría sido posible resucitar dinosaurios utilizando ingeniería genética. Aunque constituye una idea intrigante, la mayoría de los científicos la descartan, porque el material genético no sobrevive al proceso de fosilización.



Monstruos de película

A menudo los dinosaurios de las películas se



presentan como monstruos gigantescos, del tamaño de rascacielos. Poseen poderes sorprendentes, como la capacidad de espirar fuego o una fuerza física increíble. Pero no hay ninguna prueba científica que apoye estas reconstrucciones. Aunque los dinosaurios eran grandes, ninguno de los conocidos medía más de 50 m de longitud. Los *Velociraptor* de *Parque jurásico* son otro ejemplo de esta tergiversación, ya que se representan mucho más grandes que los animales reales. Probablemente se tomó esta decisión para hacerlos aún más temibles. La idea de los dinosaurios con aliento de fuego puede proceder de las historias medievales de monstruos mitológicos como los dragones. Los dragones, como los dinosaurios, eran grandes reptiles, pero los dinosaurios han existido realmente, mientras que los dragones no.

Representaciones exactas

Algunas películas han intentado dar una imagen exacta del comportamiento de los dinosaurios. Por ejemplo, los realizadores de *Parque jurásico* hacen algunos intentos por presentar la complicada vida social y el comportamiento de los dinosaurios, desde los *Velociraptor* que cazaban en grupo hasta los saurópodos que se alimentaban de las copas de los árboles.



Arriba: *Muchas de las reconstrucciones utilizadas en* Parque jurásico *representan a los dinosaurios como animales vivos, con la ayuda de la investigación e información científicas más avanzadas. Esta escena de un* Velociraptor *en el momento de la eclosión se basa en recientes descubrimientos de huevos y crías de dinosaurios.*

Abajo: *La técnica de los ordenadores modernos permite a los realizadores de las películas producir modelos muy exactos de dinosaurios. El detalle de este* Triceratops *de* Parque Jurásico *es muy bueno; se pueden ver las escamas de la piel e incluso pequeñas arrugas alrededor de los párpados.*

Glosario

Ammonites: Molusco extinto, relacionado con los actuales pulpos y calamares. Tenía una hermosa cáscara en espiral, y se ha fosilizado muy frecuentemente en las rocas del mesozoico.

Anquilosaurios (Ankylosauria): Uno de los cinco grupos principales de dinosaurios ornitisquios (con cadera de ave). Los Anquilosaurios eran herbívoros y andaban a cuatro patas. Estaban cubiertos por una envoltura de placas óseas. Se subdividían en dos grupos (anquilosáuridos y nodosáuridos), y vivieron durante los períodos jurásico y cretácico.

Aves: Nombre científico del grupo al que pertenecen los pájaros.

Batería dental: Una disposición de dientes muy densamente agrupados que se ha encontrado en las mandíbulas de los hadrosaurios (dinosaurios de pico de pato) y los ceratópsidos (dinosaurios cornudos). Cada batería dental contenía varios cientos de dientes.

Biología: Ciencia que estudia muchos aspectos de los seres vivos, tales como la estructura y el crecimiento de animales y plantas.

Bípedo: Animal que anda sólo sobre sus dos extremidades posteriores.

Cadena alimentaria: La cadena de animales y plantas que dependen unos de otros para alimentarse. Una cadena alimentaria simple sería: hierba (en el extremo inferior de la cadena), que es consumida por un antílope, que a su vez es comido por los leones (en el extremo superior de la cadena).

Carnívoro: Animal que come básicamente carne. Los terópodos eran dinosaurios carnívoros. El gato y el perro son ejemplos de carnívoros actuales.

Carroñero: Animal que se come la comida que otros han abandonado. Se alimenta de los cadáveres que encuentra.

Catástrofe: Un desastre de grandes dimensiones. Varias catástrofes del final del período cretácico (el impacto de un meteorito y erupciones volcánicas masivas) condujeron a la extinción de los dinosaurios.

Ceratopsios (Ceratopsia): Uno de los cinco grupos principales de dinosaurios ornitisquios (con cadera de ave). Todos los ceratopsios eran herbívoros y la mayoría de ellos andaban a cuatro patas. Casi todos tenían un adorno en el cuello y un pico semejante al de un loro. Algunos tenían cuernos. Los ceratopsios incluyen el *Psittacosaurus* y otros dos grupos, los protoceratópsidos y los ceratópsidos (dinosaurios cornudos). Los ceratopsios vivieron durante el período cretácico.

Cicadáceas: Plantas de tallo corto, con forma de piña y grandes hojas como abanicos. Hoy en día no son especialmente frecuentes, pero durante la era mesozoica eran un grupo de plantas muy importante.

Colágeno: Importante material de construcción de muchas partes del cuerpo de los animales. Es especialmente importante para la piel, los tendones y los huesos.

Coníferas: Árboles de hoja perenne, como los abetos y pinos, con piñas y hojas aciculares. Las coníferas eran el tipo de árbol más frecuente durante la era mesozoica, y constituían una fuente de alimentación muy importante para los dinosaurios herbívoros.

Coprolito: Excremento fosilizado. El examen de coprolitos puede proporcionar información sobre la comida que comían los dinosaurios.

Cresta: Proyección de hueso o piel que sobresale de un hueso o de una parte del cuerpo. Los cráneos de los dinosaurios a menudo están adornados con una cresta ósea. Las crestas más espectaculares se encontraron entre los hadrosaurios (dinosaurios de pico de pato), que tenían una gran variedad de grandes crestas en la cabeza.

Cuadrúpedo: Animal que anda a cuatro patas.

Depredador: Animal que caza otros animales para comérselos.

Dinosaurios: La palabra *dinosaurio* fue acuñada por el científico inglés Sir Richard Owen en 1842. Significa 'lagarto terrible'. Los dinosaurios (o dinosauria), constituyen un grupo de reptiles extintos que vivieron durante la era mesozoica, desde el período triásico tardío hasta el final del período cretácico. Incluían desde pequeños y ágiles carnívoros que corrían a dos patas hasta enormes herbívoros cuadrúpedos.

Embrión: Nombre dado a una cría animal antes de que salga del huevo o nazca.

Era: Gran división del tiempo geológico. Los dinosaurios vivieron durante la era mesozoica (hace unos 245-65 millones de años).

Especie: Tipo distinto de animal o planta.

Espoleta: Hueso que se encuentra en la caja torácica de las aves y en algunos dinosaurios. Se forma cuando los dos huesos del cuello (llamados *clavículas*) se fusionan. El nombre científico de la espoleta es *fúrcula*.

Estegosaurios (Stegosauria): Uno de los cinco grupos principales de dinosaurios ornitisquios (con cadera de ave). Los estegosaurios eran herbívoros y andaban a cuatro patas. Tenían una serie de placas y espinas óseas por todo el dorso. Los estegosaurios vivieron durante los períodos jurásico y cretácico.

Extinto: Término utilizado para describir animales o plantas que se han extinguido. Hay muchas razones distintas por las cuales se puede llegar a extinguir una especie, incluyendo cambios en el clima, desastres medioambientales o exceso de caza por parte de los humanos. Los dinosaurios se extinguieron hace 65 millones de años. Todavía no se comprenden los motivos de su extinción, pero pudo deberse a la acción conjunta del impacto de un meteorito, erupciones volcánicas masivas y cambios en el clima.

Fósil: Dícese de los restos de un animal o planta antiguos conservados en las rocas.

Gastrolito: Piedra, generalmente redondeada, que se encuentra en el estómago. Algunos dinosaurios se tragaban estas piedras, ya que ayudaban a triturar la comida dentro del estómago.

Geólogo: Científico que estudia la Tierra, cómo se formó y cómo ha cambiado.

Hadrosáuridos (Hadrosauridae): Dinosaurio de pico de pato. Los hadrosáuridos son miembros del grupo de los ornitópodos. Eran herbívoros y andaban sobre las patas traseras. Algunos hadrosáuridos tenían una cresta espectacular sobre el cráneo. Vivieron durante el período cretácico.

Herbívoro: Animal que come básicamente plantas. El antílope, la oveja y el conejo son ejemplos de herbívoros actuales. Los ornitisquios, saurópodos y prosaurópodos eran dinosaurios herbívoros.

Icnita: Nombre científico de una huella fosilizada.

Ictiosaurios (Ichthyosauria): Grupo de reptiles marinos que eran habituales durante la era mesozoica, y especialmente abundantes del período jurásico. Los ictiosaurios tenían un cuerpo con perfil de pez, una mandíbula larga llena de dientes y una gran cola en forma de media luna.

Istmo: Pequeño fragmento de tierra que une dos grandes masas terrestres. Cuando los continentes estaban más agrupados, como sucedía durante la era mesozoica, estaban conectados entre sí por puentes de tierra. Esto permitía a los dinosaurios y otros animales deambular por toda la masa terrestre.

Lecho óseo: Capa de rocas que contiene un gran número de huesos fósiles. A menudo testimonian la muerte en masa de grandes manadas de animales. Muchos lechos óseos se formaron cuando las inundaciones o las erupciones volcánicas cubrieron rápidamente las manadas.

Ligamento: Cinta de tejido dura, como una cuerda, que une los huesos entre sí. Los ligamentos están formados por colágeno, pero en algunos dinosaurios se convertían en hueso.

Marino: Relativo al mar y a los animales y plantas que viven en él.

Maza de cola: Sólida maza de hueso que se encuentra en el extremo de la cola de algunos anquilosaurios y saurópodos. Las mazas de cola probablemente se utilizaban como elemento de defensa contra los grandes dinosaurios carnívoros.

Meteoro: Fragmento de roca espacial que atraviesa la atmósfera velozmente; suele causar una línea luminosa en el cielo nocturno. Los meteoros aparecen en muchas formas y tamaños, desde minúsculas partículas de polvo hasta asteroides de varios kilómetros. Lo que queda de un meteoro que ha impactado sobre la Tierra se conoce como *meteorito.* Al final del período cretácico, un inmenso meteoro golpeó la Tierra, y podría haber contribuido a la extinción de los dinosaurios.

Mosasaurios: Grupo de grandes lagartos marinos que vivieron durante el período cretácico. Comían peces, ammonites y otros reptiles marinos. Guardan una gran relación con los actuales varanos.

Omnívoro: Animal que come plantas y carne. El cerdo y el tejón son ejemplos de omnívoros actuales. Los Ornithomimosaurus son ejemplos de dinosaurios omnívoros.

Ornitisquios (Ornithischia): Dinosaurios con cadera de ave. Los ornitópodos, anquilosaurios, estegosaurios, paquicefalosaurios y ceratopsios pertenecen a este grupo de dinosaurios. Todos los ornitisquios eran herbívoros.

Ornitomimosaurios (Ornithomimosauria): Grupo de dinosaurios terópodos. No tenían dientes, pero sí un pico córneo y afilado. Eran omnívoros y andaban sobre sus largas patas traseras. Su cuello era largo y delgado. A menudo se les llama *dinosaurios avestruz* debido a su enorme similitud con los avestruces actuales. Los ornitomimosaurios han sido unos de los corredores más veloces de todos los tiempos. Vivieron durante el período cretácico.

Ornitópodos (Ornithopoda): Uno de los cinco grupos principales de ornitisquios (dinosaurios con cadera de ave). Los ornitópodos eran herbívoros y andaban con las extremidades posteriores, aunque de vez en cuando podían andar a cuatro patas. Incluyen los hipsilofodóntidos (como el *Hypsilophodon),* iguanodóntidos (como el *Iguanodon)* y hadrosaurios (dinosaurios con pico de pato). Los ornitópodos tenían poderosas mandíbulas y dientes especiales para triturar las plantas. Vivieron durante los períodos jurásico y cretácico.

Paleontólogo: Científico que estudia los fósiles.

Pangea: Durante los períodos triásico y jurásico, todos los continentes estaban agrupados en una única masa grande de tierra que los científicos llaman *Pangea.* *Pangea* significa 'toda la tierra'. Durante el período cretácico, la *Pangea* empezó a romperse en trozos y la forma y posición de los continentes empezaron a mostrar una imagen más similar a la que presentan actualmente.

Paquicefalosaurios (Pachycephalosauria): Uno de los cinco grupos principales de ornitisquios (dinosaurios con cadera de ave).
Los paquicefalosaurios eran herbívoros y andaban con las extremidades posteriores. Su característica más específica es su cráneo, acabado en una enorme bóveda hecha de hueso sólido. Vivieron durante el período cretácico.

Período: División del tiempo geológico. La era mesozoica se divide en tres períodos: el período triásico (hace 245-213 millones de años), el jurásico (hace 213-144 millones de años) y el cretácico (hace 144-65 millones de años).

Pigostilo: Estructura ósea pequeña formada por varias vértebras soldadas, que se encuentra en las aves y en algunos dinosaurios terópodos como una cola larga ósea.

Plesiosaurios (Plesiosauria): Grupo de reptiles marinos muy abundantes durante la era mesozoica. La mayoría de plesiosaurios tenían un cuerpo corto, en forma de tonel, cuatro aletas en forma de pala, un cuello largo y una cabeza pequeña.

Pliosaurios: Grupo de reptiles marinos muy abundante durante el período jurásico. Los pliosaurios guardaban mucha relación con los plesiosaurios (ver arriba), aunque tenían un cuello corto y una cabeza muy grande. Algunos plesiosaurios han sido los depredadores marinos más grandes de todos los tiempos.

Prehistórico: Significa 'antes de la historia'. El período de tiempo (que constituye la mayor parte de la historia de la Tierra) que transcurrió antes de la aparición de los documentos escritos.

Presa: Animal que es cazado y comido por otro animal.

Prosaurópodos (Prosauropoda): Uno de los tres grupos principales de dinosaurios saurisquios (con cadera de lagarto). Los prosaurópodos tenían el cuello largo y el cuerpo en forma de tonel. Algunos prosaurópodos andaban a cuatro patas, pero otros andaban sólo sobre las posteriores. Comían plantas y fueron los primeros dinosaurios de grandes dimensiones que aparecieron sobre la Tierra.
Los prosaurópodos vivieron durante los períodos triásico tardío y jurásico inicial.

Pterosaurios (Pterosauria): Grupo de reptiles voladores muy abundante durante la era mesozoica. Los pterosaurios tenían alas largas formadas por delgadas láminas de piel. Su tamaño oscilaba desde el de un gorrión hasta el de una avioneta, y comían alimentos muy diversos, incluidos insectos y peces. Los pterosaurios eran parientes cercanos de los dinosaurios.

Queratina: Sustancia de la que están hechos las uñas, el pelo, las garras, las plumas y las vainas que cubren los cuernos. En algunos dinosaurios se ha encontrado un pico córneo formado por queratina delante de las mandíbulas, que también se encuentra en las aves actuales y las tortugas.

Rastro: Serie de huellas individuales hechas por los dinosaurios en movimiento. Los rastros fósiles proporcionan información sobre la velocidad de los dinosaurios al andar y su comportamiento.

Roca sedimentaria: Roca formada a partir de depósitos de arena, barro y arcilla. Los fósiles suelen encontrarse en las rocas sedimentarias.

Sacos aéreos: Estructuras huecas, llenas de aire, que hay en los huesos de las aves. Se cree que algunos dinosaurios también tenían sacos aéreos.

Saurisquios (Saurischia): Dinosaurios con cadera de lagarto. Pertenecen a este grupo de dinosaurios los terópodos, prosaurópodos y saurópodos.

Saurópodos (Sauropoda): Uno de los tres grupos principales de dinosaurios saurisquios (con cadera de lagarto). Los prosaurópodos tenían el cuello y la cola muy largos y el cuerpo en forma de tonel. Andaban a cuatro patas, y eran los dinosaurios más grandes. Los saurópodos vivieron durante los períodos jurásico y cretácico.

Serrado (o aserrado): Estructura similar a una sierra o al filo de un cuchillo. Los dientes de los dinosaurios tenían diferentes tipos de serrados. Los terópodos tenían dientes con serrados muy pequeños que servían para cortar la carne. Los dientes de los ornitisquios tenían serrados muy grandes que podían cortar bien las plantas.

Tendón: Cinta de tejido dura, como una cuerda, que une los músculos a los huesos. Los tendones están formados por colágeno, pero en algunos dinosaurios se convertían en hueso.

Terópodos (Theropoda): Uno de los tres grupos principales de dinosaurios saurisquios (con cadera de lagarto). Los terópodos andaban erguidos sobre sus extremidades posteriores y eran dinosaurios exclusivamente carnívoros. Vivieron durante los períodos triásico tardío, jurásico y cretácico.

Vértebra: Uno o de los muchos huesos que constituyen la espina dorsal. La espina dorsal incluye los huesos del cuello, espalda y cola.

Vertebrado (Vertebrata): Animal con espina dorsal. Todos los peces, anfibios, reptiles (incluidos los dinosaurios), aves y mamíferos son vertebrados.

Visión binocular: Capacidad que tienen algunos animales de enfocar ambos ojos sobre el mismo objeto. Esto permite que un animal pueda evaluar las distancias con mayor exactitud. Las personas, primates y muchos otros mamíferos y aves tienen esta capacidad. Puede que algunos dinosaurios también tuvieran visión binocular.

Índice

Los números de página en negrita indican la referencia principal.

S

T

V

Y

DINOSAURIOS

Del inicio a la extinción

Concebido para satisfacer el interés que despiertan los animales más espectaculares que jamás hayan habitado la Tierra, el *Larousse de los Dinosaurios* ofrece una nueva y singular panorámica de su mundo. Mediante la recreación científicamente ajustada de la vida en la era de los dinosaurios, los paleontólogos Paul Barrett y José Luis Sanz nos retrotraen 200 millones de años para deslumbrarnos con estas extraordinarias criaturas.

Los dinosaurios dominaron el planeta durante 160 millones de años, hasta su misteriosa desaparición hace 65 millones de años. Con los antiquísimos restos de huesos, dientes, pisadas e incluso excrementos, los especialistas han ido atando cabos no sólo acerca de su morfología, sino también sobre cómo se desplazaban, qué comían y cómo cazaban o se protegían de los ataques. Los doctores Barrett y Sanz describen la emocionante historia del descubrimiento de los dinosaurios por los buscadores de fósiles pioneros y exponen el debate en curso acerca de la causa de su extinción. El artista Raúl Martín ha logrado dotar de vida a estas criaturas del pasado al representar de modo fidedigno más de 50 clases de dinosaurios. Junto a estas reconstrucciones realistas, ha creado cerca de 30 espectaculares escenas, en las que sitúa a los dinosaurios en el medio en que debieron de vivir cuando «gobernaban el mundo».



www.larousse.es